

ББК 28я721
К43

Рецензенты:

О. Б. Смирнова — кандидат биологических наук, доцент кафедры
Общей и медицинской биохимии №1 РостГМУ.

С. И. Колесников — доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
заведующий кафедрой экологии и природопользования
факультета биологических наук ЮФУ.

Кириленко, А. А.

К43 Биология. ЕГЭ и ОГЭ. Раздел «Эволюция органического мира». Теория, тренировочные задания: учебно-методическое пособие / А. А. Кириленко. — Изд. 5-е, перераб. и дополн. — Ростов н/Д: Легион, 2017. — 288 с. — (ЕГЭ и ОГЭ).

ISBN 978-5-9966-0976-5

В пособии представлен раздел биологии «Эволюция органического мира».

Книга содержит:

- методические рекомендации для подготовки к экзаменам;
- теоретический материал, оформленный в наглядных схемах, таблицах и рисунках;
- около 450 заданий всех типов в формате ЕГЭ и ОГЭ, структурированных по темам раздела;
- ответы ко всем заданиям.

Впервые в книгу включены новые типы заданий: дополнение недостающей информации в схеме, множественный выбор, работа с текстом, дополнение таблицы с рисунком и без рисунка.

Книга поможет учащимся 10–11-х классов качественно подготовиться к ЕГЭ и успешно его сдать, а девятиклассникам — сдать ОГЭ на высокий балл.

Учителя и методисты могут использовать учебное пособие для систематизации изученного материала, организации эффективного повторения и выявления возможных пробелов в подготовке выпускников, а родители — для объективной проверки знаний своего ребёнка.

ББК 28я721

Содержание

Методические рекомендации обучающимся	6
Введение	13
КРАТКИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ	14
Развитие эволюционных идей	15
Античность	15
Эпоха Великих географических открытий	16
Предпосылки возникновения учения Ч. Дарвина	23
Экспедиционный материал Ч. Дарвина	26
Механизмы эволюционного процесса по Ч. Дарвину	27
Основные положения эволюционного учения Ч. Дарвина	28
Синтетическая теория эволюции	29
Основные постулаты СТЭ	29
Сравнение основных положений учения Ч. Дарвина и СТЭ	31
Вид. Популяция	32
Вид	32
Структура вида в природе	32
Критерии вида	33
Популяция	34
Свойства популяций	34
Генетика популяций	35
Факторы и движущие силы эволюции	37
Факторы (предпосылки) и движущие силы эволюции (по Ч. Дарвину)	37
Движущие силы (факторы) эволюции	38
Естественный отбор	38
Другие формы естественного отбора	41
Половой отбор	41
Искусственный отбор	44
Сравнительная характеристика естественного и искусственного отборов	45
Формы борьбы за существование	46
Использование человеком различных форм борьбы за существование	47
Изменчивость, виды изменчивости	48

Волны жизни (популяционные волны, колебания численности, волны численности)	49
Дрейф генов	50
Миграции	51
Изоляция	51
Биологическая изоляция	52
Приспособленность (адаптация) организмов	53
Происхождение приспособлений (адаптаций)	58
Доказательства относительной целесообразности приспособлений	58
Значение и характер приспособлений	58
Микроэволюция. Видообразование	59
Микроэволюция	59
Видообразование	60
Последовательность процессов при видообразовании	62
Схема географического видообразования	63
Доказательства эволюции	64
Эмбриологические доказательства	64
Сравнительно-анатомические доказательства	65
Палеонтологические доказательства	67
Биогеографические доказательства	68
Другие доказательства эволюции	69
Направления, пути и способы эволюции	70
Основные направления эволюционного процесса (А. Н. Северцов)	70
Пути достижения биологического прогресса (по А. Н. Северцову)	70
Способы (закономерности или формы) эволюционного процесса	73
Соотношение различных направлений эволюции	75
Правила эволюции	76
Антропогенез	79
Методы антропологии	79
Становление представлений о происхождении человека	79
Систематическое положение человека	81
Доказательства принадлежности человека к основным систематическим группам	82
Специфические особенности предков человека (дриопитеков)	85

Сравнительные особенности черепов гориллы (А) и современного человека (Б)	85
Факторы антропогенеза	86
Значение факторов антропогенеза	86
Гипотезы о происхождении человека	89
Родословная человека	90
Основные этапы антропогенеза	91
Человеческие расы	98
Современные расы	98
Эволюция современного человека	100
Адаптивные типы людей	100
Возникновение и развитие жизни на Земле	103
Гипотезы о происхождении жизни	103
Основные этапы неорганической и органической эволюции	104
Схема этапов неорганической и органической эволюции	107
История развития органического мира на Земле	108
Принципы современной классификации	113
Основные этапы (события) эволюции растений и животных	114
Схема эволюционных изменений у растений	114
Основные этапы эволюции эукариотических организмов	115
ВОПРОСЫ И ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ЗАДАНИЯ	116
1. Биологические термины и понятия	116
2. Вид. Популяция	131
Результаты эволюции: видообразование, приспособленность организмов (базовый уровень)	131
3. Эволюция живой природы. Эволюционная теория. Движущие силы эволюции (повышенный уровень)	143
4. Результаты эволюции. Доказательства эволюции организмов (повышенный уровень)	149
5. Макроэволюция. Направления и пути эволюции. Происхождение человека (повышенный уровень)	159
6. Общебиологические закономерности (повышенный уровень)	168
7. Учебные умения	173
Ответы и комментарии	258
Список литературы	278

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ

Дорогие старшекласники!

Вы сделали выбор своей будущей профессии. Поздравляем вас!

Теперь вам предстоит большая и кропотливая работа по подготовке к государственной итоговой аттестации. Наши учебно-методические пособия помогут вам организовать систематическую и эффективную работу по подготовке к единому государственному экзамену по биологии.

1-й этап. Знакомство и диагностика.

На этом этапе необходимо ознакомиться с документами, определяющими содержание и структуру экзаменационной работы, с требованиями к уровню подготовки выпускников и планом экзаменационной работы. Эти документы размещены на сайте ФИПИ (Федеральный институт педагогических измерений: <http://www.fipi.ru>).

Задания сгруппированы в семь основных содержательных разделов курса биологии в соответствии со спецификацией КИМ (контрольно-измерительных материалов): «Растения, бактерии, грибы и лишайники», «Животные», «Человек и его здоровье», «Клетка как биологическая система», «Организм как биологическая система», «Эволюция живой природы» и «Экосистемы». Для знакомства с содержанием и структурой КИМ, а также с целью первичной диагностики своего уровня готовности к экзамену вы можете воспользоваться нашим пособием «Биология. Подготовка к ЕГЭ», которое соответствует спецификации текущего учебного года. По каждому из перечисленных содержательных блоков курса биологии в пособии представлены следующие типы заданий:

- на дополнение недостающей информации в схеме (базовый уровень);
- с множественным выбором с рисунком и без рисунка (базовый и повышенный уровни);
- на решение биологических задач по цитологии и генетике (базовый уровень);
- работа с текстом (повышенный уровень);
- на установление соответствия с рисунком и без рисунка (базовый и повышенный уровни);

- на установление последовательности систематических таксонов, биологических объектов, процессов, явлений (базовый и повышенный уровни);
- на дополнение недостающей информации в таблице с рисунком и без рисунка (повышенный уровень);
- на анализ информации, представленной в графической или табличной форме (повышенный уровень);
- с кратким свободным ответом на применение биологических знаний в практических ситуациях (повышенный уровень);
- со свободным развёрнутым ответом на обобщение и применение знаний в новой ситуации (высокий уровень);
- на анализ биологической информации (высокий уровень);
- со свободным развёрнутым ответом с изображением биологического объекта (высокий уровень);
- биологические задачи по цитологии и генетике (высокий уровень).

Затем вы можете решить пробный вариант экзаменационной работы и определить, какие разделы и темы курса являются для вас наиболее сложными, используя при этом план экзаменационной работы (<http://www.fipi.ru>). Далее переходим ко второму этапу подготовки к ЕГЭ по биологии.

2-й этап. Изучение, обобщение, систематизация и повторение.

Этот этап является самым трудоёмким и продолжительным по времени. Каждый выпускник самостоятельно определяет последовательность изучения (если это необходимо), повторения и систематизации знаний по основным разделам курса. Мы же советуем начинать подготовку в следующей последовательности: «Клетка как биологическая система» → «Организм как биологическая система» → «Человек и его здоровье» → «Растения, бактерии, грибы, лишайники» → «Животные» → «Эволюция живой природы» → «Экосистемы». Это обусловлено тем, что в экзаменационной работе преобладают задания к разделу «Общая биология», в котором интегрируются и обобщаются фактические знания, полученные в основной школе, рассматриваются общебиологические закономерности, проявляющиеся на разных уровнях организации живой природы.

Какие учебно-методические пособия помогут вам организовать эффективную, глубокую, осознанную и целостную подготовку к экзамену?

Содержательный блок	Рекомендованные учебно-методические пособия
Клетка как биологическая система	- Кириленко А. А. Биология. ЕГЭ. Раздел «Молекулярная биология». Теория, тренировочные задания: учебно-методическое пособие. - Кириленко А. А. Молекулярная биология. ЕГЭ. 10–11 классы. Все типы задач. Тренировочная тетрадь.
Организм как биологическая система	- Кириленко А. А. Биология. ЕГЭ. Раздел «Генетика». Теория, тренировочные задания: учебно-методическое пособие. - Кириленко А. А. Генетика. ЕГЭ. 10–11 классы. Все типы задач. Тренировочная тетрадь.
Человек и его здоровье	Кириленко А. А. Биология. ЕГЭ и ОГЭ. Раздел «Человек и его здоровье». Тренировочные задания: учебно-методическое пособие.
Растения. Бактерии. Грибы. Лишайники	Кириленко А. А. Биология. ЕГЭ и ОГЭ. Раздел «Растения, грибы, лишайники». Теория, тренировочные задания: учебно-методическое пособие.
Животные	- Колесников С. И. Биология. Большой справочник для подготовки к ЕГЭ. - Кириленко А. А., Колесников С. И. Биология. ЕГЭ-2018. Тематический тренинг. Все типы заданий: учебно-методическое пособие.
Эволюция живой природы	Кириленко А. А. Биология. ЕГЭ и ОГЭ. Раздел «Эволюция органического мира». Теория, тренировочные задания: учебно-методическое пособие.
Экосистемы	Колесников С. И. Биология. ЕГЭ. Раздел «Экология». Теория, тренировочные задания: учебно-методическое пособие.

1. Пособие «Биология. ЕГЭ. Раздел „Молекулярная биология“. Теория, тренировочные задания» посвящено одному из самых сложных и широко представленному в КИМ разделу «Клетка: химический состав, строение и метаболизм». Пособие включает следующие части: краткие теоретические сведения по молекулярной биологии, варианты вопросов и задач, ответы и комментарии к их решению, приложение. Теоретический материал

изложен лаконично, чётко структурирован в виде таблиц, схем и рисунков с комментариями. Материал, представленный в таблицах и схемах, обобщён и систематизирован. Читая таблицу по вертикали, вы получаете информацию об одном биологическом объекте (процессе), читая её по горизонтали, — возможность выявлять отличительные особенности биологических объектов (процессов), сравнивать и делать выводы на основе сравнения. Схемы и рисунки помогут вам научиться (или развить умение) распознавать и описывать различные биологические объекты (процессы), классифицировать их, устанавливать взаимосвязи и самостоятельно составлять схемы, а вопросы и задания разной формы и уровня сложности — эффективно повторить материал, ликвидировать пробелы и отработать учебные умения применять знания в новой ситуации, обосновывать и объяснять биологические процессы и явления, решать задачи, грамотно и чётко излагать свои мысли. Процессы деления клетки описаны в учебно-методическом пособии «Биология. ЕГЭ. Раздел „Генетика“. Теория, тренировочные задания».

2. Пособие «Биология. ЕГЭ. Раздел „Генетика“. Теория, тренировочные задания» предназначено для наилучшего усвоения самого трудного раздела курса биологии «Генетика». Пособие содержит следующий материал: теоретические сведения по генетике, селекции и биотехнологии, процессам деления клетки и размножения организмов, изменчивости; план решения и пример оформления задачи по генетике; варианты вопросов, заданий и задач, ответы и комментарии к их решению; приложения и словарь терминов по генетике. Теоретический материал изложен доступным языком, лаконично и чётко; дано много таблиц, схем и рисунков с комментариями. Представленные типы заданий — разноуровневые. Ко всем задачам приводятся подробные объяснения их решения, которые дадут вам возможность проверить не только правильность решения, но и понять, как, с помощью каких законов генетики необходимо решать ту или иную задачу. Некоторые задачи (№ 61–71) отмечены значком «*» — это задания очень высокого уровня сложности, часть из них имеют необычное, фантастическое содержание, несколько вариантов решения. Такие задания на экзамене не встречаются, но если вы готовитесь не только к ЕГЭ, но и к олимпиаде по биологии, то эти задания помогут вам при подготовке.

3. Тренировочные тетради для подготовки к ЕГЭ по молекулярной биологии и генетике являются незаменимыми помощниками при изучении биологии, подготовке к олимпиаде и ЕГЭ по биологии. В изданиях подробно рассматриваются примеры решения всех типов задач по разделам

«Молекулярная биология» и «Генетика». В помощь выпускникам предложены «шпаргалки», помогающие запомнить, а при решении задач быстро вспомнить механизмы сложных метаболических процессов и закономерности наследования различных признаков у организмов. Каждое издание имеет большой блок заданий для самостоятельной работы и краткие ответы к ним.

4. Пособие «Биология. ЕГЭ. Раздел „Человек и его здоровье“. Тренировочные задания» адресовано учащимся 8-х классов, выпускникам основной (9-й класс) и старшей школы (10–11-е классы), абитуриентам, которые готовятся к государственной итоговой аттестации по биологии в форме ОГЭ и ЕГЭ. Пособие включает тематические тестовые работы в четырёх вариантах по каждой части раздела «Человек и его здоровье», итоговую работу, задания со свободным ответом, ответы и комментарии, а также рекомендации по оцениванию работ. В данном пособии нет теоретического материала. При необходимости вы найдёте его в школьных учебниках и нашем пособии «Биология. Большой справочник для подготовки к ЕГЭ». Использование пособия «Биология. ЕГЭ и ОГЭ. Раздел „Человек и его здоровье“. Тренировочные задания» будет способствовать глубокому пониманию учебного материала по данному разделу, а также даст вам возможность интенсифицировать процесс самообучения, организовать систематическое повторение и обобщение материала. Решение заданий, предполагающих свободный ответ, поможет вам научиться правильно мыслить, использовать свои знания, находить и эффективно использовать необходимую для решения задачи информацию. Предлагаемое учебно-методическое пособие подходит для работы по любому УМК по биологии.

5. Пособие «Биология. ЕГЭ и ОГЭ. Раздел „Растения, грибы, лишайники“. Теория, тренировочные задания» включает краткие теоретические сведения по разделу «Растения, грибы, лишайники», вопросы и задания, ответы и комментарии к ним. Представленный в пособии материал поможет вам сконцентрировать своё внимание на наиболее сложных, значимых, ключевых понятиях ботаники, детально изучить их, лучше понять и усвоить необходимый объём знаний при подготовке к экзамену. Теоретический материал представлен лаконично и чётко структурирован в виде таблиц, схем и рисунков с комментариями. Содержание и порядок изложения материала позволят вам не только систематизировать знания по данному разделу биологии, но и изучить вопросы, которые по различным причинам могли быть упущены вами при изучении раздела «Растения, грибы, лишайники» в 6-м классе. В пособии представлены задания разной формы

и уровня сложности. Теоретический материал по темам «Бактерии (Прокариоты)» и «Вирусы» помещён в учебно-методическое пособие «Биология. ЕГЭ. Раздел „Молекулярная биология“. Теория, тренировочные задания».

6. Пособие «Биология. ЕГЭ и ОГЭ. Раздел „Эволюция органического мира“. Теория, тренировочные задания» (настоящее пособие) адресовано выпускникам основной (9-й класс) и старшей школы (10–11-е классы), абитуриентам, которые готовятся к государственной итоговой аттестации по биологии в форме ОГЭ и ЕГЭ. Раздел «Эволюция органического мира» является одним из сложных в школьном курсе биологии. Материал этого раздела носит теоретический характер и требует умений применять знания о закономерностях эволюции органического мира для объяснения видообразования, многообразия организмов, факторов и движущих сил, результатов и доказательств эволюции. Пособие включает следующие части: краткие теоретические сведения по вопросам эволюции органического мира, варианты вопросов и заданий, ответы и комментарии к ним. Использование данного пособия поможет вам повторить сложный материал, обобщить и систематизировать полученные знания, развить свои умения логически мыслить, глубоко понимать учебный материал по данному разделу, устанавливать причинно-следственные связи между причинами и результатами эволюции, а также даст вам возможность интенсифицировать процесс самообучения, осуществлять эффективный контроль усвоения знаний по вопросам эволюции органического мира. Теоретический материал по этому разделу лаконично представлен и чётко структурирован в виде таблиц, схем и рисунков с комментариями, что отвечает психологическим особенностям современных школьников. В пособии представлены задания разных типов и уровней сложности.

7. Пособие «Биология. ЕГЭ. Раздел „Экология“. Теория, тренировочные задания» посвящено объёмному разделу курса биологии «Экология». Экология относится к числу фундаментальных разделов биологии, исследующих свойства жизни на надорганизменном уровне. В пособии вы найдёте краткие теоретические сведения, представленные в виде текстов, таблиц, схем, графиков и рисунков; тренировочные задания различных типов и уровней сложности, ответы и комментарии к ним, а также краткий словарь терминов и понятий по разделу «Экология». Современная экология носит интегративный характер. Таким образом, решение экологических задач различного уровня сложности поможет вам сформировать у себя систему экологических знаний, взглядов и убеждений, направленных на понимание сущности природных явлений и процессов, результатов

деятельности человека в экосистемах и биосфере в целом. Полученные знания также будут способствовать развитию у вас экологического сознания и экологической ответственности.

3-й этап. Тренировка. Активная подготовка к экзамену.

На этом этапе вам необходимо использовать основные учебно-методические пособия комплекса «Биология. Подготовка к ЕГЭ»: «Биология. ЕГЭ-2018. Тематический тренинг. Все типы заданий» и «Биология. Подготовка к ЕГЭ-2018. 30 тренировочных вариантов по демоверсии 2018 года». Первая книга включает большое количество заданий разных типов. Она необходима в начале периода активной подготовки к ЕГЭ.

Сначала подробно изучите методические рекомендации для подготовки к экзамену, приведённые в каждом пособии. Затем приступайте к выполнению заданий. На этом этапе вы также сможете выявить у себя «пробелы». На начальном этапе их будет достаточно много, но не огорчайтесь, продолжайте работу. Возможно, вы недостаточно внимательно читаете вопросы, варианты ответов к ним, рассматриваете схемы и рисунки. Работать рекомендуем вам в отдельной тетради, а не отмечать ответы в книге. Такой подход позволит вам ещё и ещё раз вернуться и прорешать наиболее сложные для вас варианты. Готовыми ответами и решениями, приведёнными в конце книги, пользуйтесь как можно реже, лишь для проверки правильности своих ответов. Предлагаем также обратить особое внимание на рекомендации по подготовке к экзамену и обобщённый план экзаменационной работы, которые приведены в данном пособии.

Помощь на каждом этапе подготовки обеспечивают следующие пособия:

- **Колесников С. И. Биология. Большой справочник для подготовки к ЕГЭ.** Издание содержит развёрнутый теоретический материал, предусмотренный ФГОС и необходимый для систематизации знаний и подготовки к ЕГЭ по биологии, а также к другим формам контроля и аттестации в 9–11-х классах. В справочнике представлены основные теоретические сведения, термины, понятия, законы биологии. Материал снабжён таблицами, схемами, иллюстрациями. Книга адресована прежде всего старшеклассникам для организации повторения.

- **Колесников С. И. Биология. 6–11 классы. Карманный справочник.** Издание содержит справочный материал, необходимый для систематизации знаний и подготовки к государственной итоговой аттестации по биологии в форме ОГЭ и ЕГЭ, а также к другим формам контроля и аттестации

в 6–11-х классах. В справочнике представлены основные теоретические сведения, термины, понятия, законы биологии.

- **Кириленко А. А. Биологическое лото: от знания к результату. Общая биология. 9–11 классы. Дидактическая игра.** Успешность овладения основным содержанием предмета «Биология» и, как следствие, результативное прохождение любой формы аттестации зависят прежде всего от вашего умения быстро находить, анализировать, понимать смысл и раскрывать содержание биологических терминов и понятий, а также использовать их на практике. Большой объём информации, которым вам необходимо оперировать (например, к экзамену вы должны знать и уметь использовать более 2000 терминов и понятий!), легче усваивается, если в процессе обучения применяются разнообразны́е приёмы, формы, методы и технологии. Понимание сущности терминов и понятий важно при решении задач (выполнении заданий), так как если в задаче (задании) используются какие-то термины и понятия, то бесполезно приступать к решению, если вы не понимаете или неправильно понимаете сущность этих терминов и понятий. Книга представляет собой цветные карточки с понятиями и терминами (каждый раздел выделен тем или иным цветом) и белые карточки с определениями. Все термины и понятия сгруппированы (10 групп) по разделам курса «Общая биология». В книге также есть приложение и ответы. Перед началом занятий цветные страницы с карточками необходимо разрезать (ответы разрезать не нужно). Основная цель работы с карточками заключается в том, что вы должны сопоставить цветную карточку с белой, то есть сопоставить термин (понятие) с его расшифровкой. Пособие поможет вам организовать тренинг и самоконтроль.

Подготовиться к экзамену вы должны самостоятельно. Другого пути, к сожалению, нет. Нельзя научиться плавать, не погрузившись в воду. Подготовка к экзамену не сводится только к тому, чтобы получить определённые знания. Подготовка к экзамену и дальнейшая учёба по выбранной специальности — это умение использовать полученные знания, умение решать учебные, жизненные и профессиональные задачи, опираясь на эти знания. Ваши учителя биологии и наши учебно-методические пособия являются помощниками, которые позволят вам уверенно двигаться вперёд, к достижению цели.

Желаем успехов!

ВВЕДЕНИЕ

Раздел «Эволюция органического мира» является одним из самых сложных в школьном курсе биологии. Материал этого раздела носит теоретический характер и требует умений применять знания о закономерностях эволюции органического мира для объяснения видообразования, многообразия организмов, факторов и движущих сил, результатов и доказательств эволюции.

Данное пособие адресовано выпускникам основной и средней школы, абитуриентам, которые готовятся к ОГЭ и ЕГЭ по биологии для поступления в ссузы и вузы, а также учителям-предметникам.

Пособие включает следующие части: краткие теоретические сведения по вопросам эволюции органического мира, варианты вопросов и заданий, ответы и комментарии к ним.

Использование данного пособия способствует развитию у выпускников и абитуриентов логического мышления, глубокому пониманию учебного материала по данному разделу, формированию умения устанавливать причинно-следственные связи между факторами и результатами эволюции, а также даёт возможность учителю интенсифицировать процесс обучения, организовать систематическое повторение и обобщение материала и осуществить эффективный контроль усвоения знаний по вопросам эволюции органического мира.

Теоретический материал по этому разделу изложен лаконично и чётко структурирован в виде таблиц, схем и рисунков с комментариями, что отвечает психологическим особенностям современных школьников.

В пособии представлены задания разного уровня сложности в соответствии с актуальной спецификацией экзаменационной работы ЕГЭ по биологии.

Наиболее эффективной будет подготовка к экзамену по биологии в случае использования всех книг учебно-методического комплекса «Биология. Подготовка к ЕГЭ», в полной мере отражающего специфику экзамена, весь тематический спектр и изменения в спецификации контрольно-измерительных материалов.

Желаем удачи!

КРАТКИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

РАЗВИТИЕ ЭВОЛЮЦИОННЫХ ИДЕЙ

Античность



Аристотель (384–322 до н. э.) — древнегреческий философ. Описал более 500 видов различных животных и расположил их в определённом порядке на основе сравнительно-анатомических и физиологических признаков (первая естественная классификация). Наблюдал развитие зародыша в курином яйце, отмечал постепенное образование при этом новых частей организма. Допускал возможность самозарождения организмов; высказал идею о единстве природы и постепенности перехода от неживых тел к растениям и от растений к животным. Создал учение о биологической целесообразности, однако был далёк от понимания движущих сил эволюции живой природы. Усложнение животных объяснял как результат их внутреннего стремления к более совершенной организации. Труды Аристотеля на протяжении всего Средневековья были основой представлений о живой природе.

Систематика Аристотеля (по В. П. Карпову)

Основные подразделения	Высшие роды	Низшие роды
А. Животные с кровью	1. Живородящие четвероногие с волосами (Млекопитающие)	
	2. Яйцеродящие четвероногие, иногда безногие со щитками на коже (Рептилии и парарептилии)	Ящерицы, змеи, черепахи, крокодилы...

Основные подразделения	Высшие роды	Низшие роды
А. Животные с кровью	3. Яйцеродящие двуногие с перьями; летающие (Птицы)	Дятлы, страусы, лебеди...
	4. Живородящие безногие, живут в воде; дышат лёгкими (Киты)	Дельфины, тюлени, фалены...
	5. Яйцеродящие, иногда живородящие, безногие с чешуёй или гладкой кожей; живут в воде, дышат жабрами (Рыбы)	Селахии (хрящевые рыбы без чешуи), костистые рыбы (с чешуёй и скелетом из аканта), угорь, мурена...
Б. Животные без крови	6. Мягкотелые, тело мягкое, среднее по консистенции между мясом и сухожилием, образует мешок; ноги на голове (Головоногие)	Восьминоги, сепии, теутиды, кальмары...
	7. Мягкоскорлупные, покров рогового характера облекает мягкое тело, большое количество ног (Ракообразные)	Крабы (лангусты), астики (десятиногие раки), каркины, кариды (креветки, сквилла и др.)...
	8. Черепокочие, мягкое тело без ног покрыто твёрдой ломкой раковиной (Моллюски)	Двустворчатые, одностворчатые с извитой раковиной...
	9. Твёрдое тело покрыто насечками (Насекомые)	

Эпоха Великих географических открытий

XV в.

Интенсивная торговля, развитие товарного производства и открытие новых земель расширяли сведения о животных и растениях. Из Индии и Америки в Европу завезли новые растения — корицу, картофель, гвоздику, кукурузу, табак. Собирались гербарии (Рим, Флоренция, Болонья), создавались ботанические сады (Англия, Франция), кунсткамеры и зоомузеи (Нидерланды, Англия, Швеция).

Биологи описывали множество новых неизвестных ранее растений и животных, указывая их полезные или вредные свойства. Создаются практические системы, в которых растения и животные объединяются в группы в зависимости от их пользы для человека или приносимого вреда. Например, лекарственные растения, садовые или огородные культуры.

XVI—XVII вв.

Описание животных и растений, их систематизация (классификация). Многообразие вновь описанных форм было настолько велико, что ботаники и зоологи того времени буквально стали тонуть в море накопленного и постоянно прибывающего материала, поэтому потребовалось принять единую систему описания живых организмов. Первоначальные попытки классификации были хаотичными, так как сводились к перечислению организмов по алфавиту и описанию внешнего вида. За основу классификации учёные брали один случайный признак, а единые общепринятые названия организмов отсутствовали, поэтому все созданные в то время системы организмов были искусственными.



Каспар Баугин (1560–1624) — швейцарский врач и ботаник. Изучил и описал около 5000 растений. Разделил их по сходству признаков на 12 «книг» (групп или классов), каждую «книгу» — на секции, секции — на роды, роды — на виды. Разграничил понятия рода и вида, дал большинству видов двойное название; таким образом, одним из первых применил в ботанике бинарную номенклатуру, которая была окончательно разработана в трудах К. Линнея.



Джон Рей (1627–1705) — английский биолог. Сделал важный шаг к созданию классификации живой природы. Впервые дал научное определение вида как основной систематической единицы. Вид (по Д. Рею) — это наиболее мелкая совокупность организмов, сходных по строению, совместно обитающих и дающих подобное себе потомство. Выделил три важнейших критерия (признака) вида: общность происхождения, сходство в строении, способность

к воспроизведению. В работе «История растений» (1686–1704) описал и классифицировал по своей системе 18 600 видов растений. За основу взял внешние признаки растений — форму и строение цветка, листьев, корней и плодов. Ввёл представление о дву- и однодольных растениях, различал растения с обоеполыми и раздельнополыми цветками; делил растения на совершенные (цветковые) и несовершенные (водоросли, грибы, лишайники, папоротники и др.). В 1699 году предложил свою классификацию животных.

XVIII—XIX вв.

Сама идея эволюции стара как мир. Представлениями о возможности превращения (трансформации) одного вида в другой пронизаны мифы многих народов. В биологии вплоть до второй трети XIX века существовали два направления:

Креационизм	Трансформизм
Идеалистическое учение, утверждающее, что возникновение мира, Земли, жизни, человека — результат божественного творения, и отрицающее эволюционное изменение видов. (К. Линней, Ж. Кювье)	Представление об изменении и превращении форм организмов, происхождении одних из них — более поздних исторически — от их предшественников. (Ж.-Б. Ламарк, Ж. Бюффон, Э. Ж. Сент-Илер, Э. Дарвин (дед Ч. Дарвина), М. В. Ломоносов и др.)

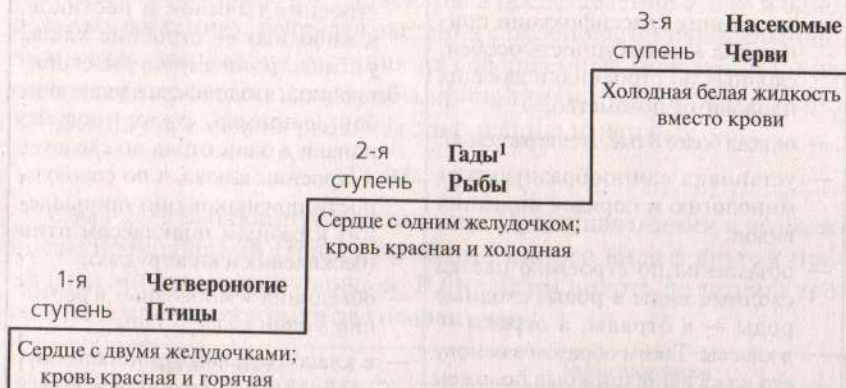
Понадобился гений Карла Линнея, для того чтобы навести порядок в этих горах накопленного материала, и создание К. Линнеем систематики как науки было первым и, пожалуй, самым важным камнем, заложенным в будущий фундамент дарвинизма.



Карл Линней (1707–1778) — шведский естествоиспытатель, натуралист, врач; креационист. Член Королевской шведской академии наук, её первый президент (с 1739 г.). Изучал естественные и медицинские науки в Лундском (1727 г.) и Упсальском (с 1728 г.) университетах. В 1732 г. совершил путешествие по Лапландии, описал её флору. Заведовал ботаническим садом с 1735 г. (Хартекамп, Голландия). С 1738 г. занимался врачебной практикой в Стокгольме, с 1741 г. — профессор, руководитель кафедры ботаники Упсальского университета.

«+»	«—»
— разработал принципы классификации растений и животных; — за единицу классификации принял вид — совокупность особей, сходных по строению и дающих плодотворное потомство; — описал более 8 тыс. видов растений; — установил единообразную терминологию и порядок описания видов; — объединил по строению цветка сходные виды в роды, сходные роды — в отряды, а отряды — в классы. Таким образом в основу его классификации был положен принцип иерархичности (соподчинённости) таксонов; — закрепил использование в науке бинарной (двойной) номенклатуры для обозначения видов, суть которой заключается в том, что название вида состоит из двух слов — родового (существительное) и видового (прилагательное); название даётся на латинском языке — международном языке всех учёных; — создал самую совершенную для того времени систему органического мира, включив в неё всех известных тогда животных и растения; — первым поместил человека в отряд приматов, чем нанёс первый сокрушительный удар представлениям об исключительности человека как явления природы.	— для классификации использовал только один признак (у растений — строение тычинок и пестиков, у животных — строение клюва у птиц, строение зубов у млекопитающих), что привело к ряду ошибок: например, страус и курица попали в один отряд по сходству в строении клюва, а по совокупности признаков они принадлежат к разным подклассам птиц (бескилевых и килегрудых); — объединил земноводных и рептилий в один класс — Гады; — в класс Насекомые попали паукообразные и ракообразные, все остальные беспозвоночные были объединены в класс Черви; — система животных К. Линнея была нисходящей — на первой ступени располагался класс Четвероногие, а на последней — класс Черви; — его системы растений и животных были искусственными, так как не отражали родства и сходства растений и животных по совокупности признаков, не указывали на единство происхождения живых организмов (Линней осознавал искусственность своей системы).

Классификация животных по К. Линнею

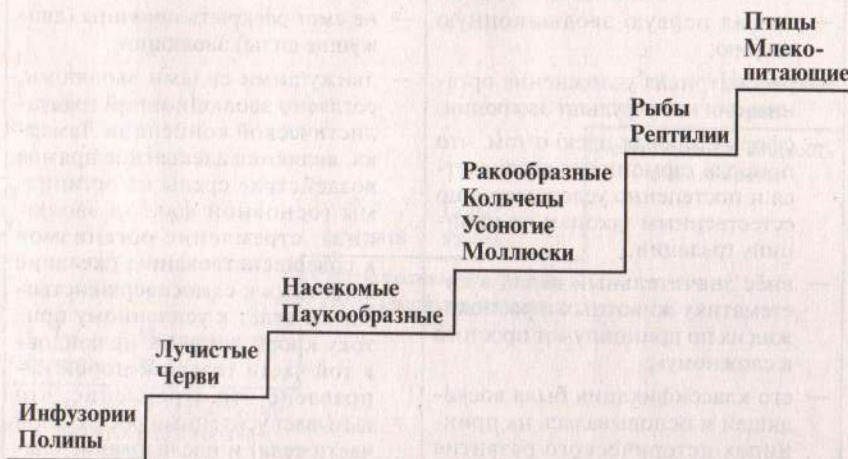


Жан-Батист Пьер Антуан де Моне, шевалье де Ламарк (1744–1829) — французский естествоиспытатель; трансформист. Изучал ботанику и медицину в Париже (1772–1776). В течение 24 лет руководил кафедрой беспозвоночных животных в Музее естественной истории в Париже. В 1809 г. изложил своё эволюционное учение в книге «Философия зоологии». К 1820 г. Ламарк полностью ослеп, свои труды диктовал дочерям. Жил и умер в бедности. Скончался Ж.-Б. Ламарк в бедности и неизвестности 18 декабря 1829 г., дожив до 85 лет. До последнего его часа с ним оставалась его дочь Корнелия, которая писала под диктовку ослепшего отца.

¹ К Гадам К. Линней отнёс земноводных и пресмыкающихся.

«+»	«—»
— создал первую эволюционную теорию; — рассматривал усложнение организации как результат эволюции; — сформулировал идею о том, что природа гармонично развивается и постепенно усложняется по естественным законам по принципу градации; — внёс значительный вклад в систематику животных и расположил их по принципу «от простого к сложному»; — его классификация была восходящей и основывалась на принципах исторического развития организмов, связанных друг с другом родством, то есть была естественной; — животных разделил на беспозвоночных и позвоночных, сгруппировал их в 14 классов и разместил на 6 ступенях лестницы (на нижней оказались инфузории и полипы, на высшей — птицы и млекопитающие; каждая следующая более высокая ступень характеризовалась усложнением органов нервной и кровеносной систем); — ввёл термин <i>биология</i>.	— не смог раскрыть причины (движущие силы) эволюции; — движущими силами эволюции, согласно эволюционной градуалистической концепции Ламарка, являются адекватное прямое воздействие среды на организмы (основной фактор эволюции), стремление организмов к совершенствованию (желание животных к самосовершенствованию ведёт к усиленному притоку крови и других «флюидов» к той части тела, к которой направлено это стремление, что вызывает усиленный рост данной части тела) и наследование благоприобретённых признаков (все приспособления носят абсолютный характер и являются благоприобретёнными, то есть только полезными); — причины изменчивости организмов объяснял с помощью трёх «законов» эволюции органического мира: закона прямого приспособления (приспособления у растений и низших животных возникают при непосредственном воздействии на них окружающей среды, например, различные формы листовой пластинки у стрелолиста), закона упражнения и неупражнения органов (при интенсивном использовании органа происходит увеличение его эффективности и размера; при неиспользовании — дегенерация и атрофия), закона наследования благоприобретённых признаков (приобретённые таким образом признаки наследуются и передаются потомкам).

Система животных по Ж.-Б. Ламарку



Ж. Бюффон (1707–1788) — французский естествоиспытатель, трансформист. Рассматривал происхождение видов от одного предка под влиянием среды и утверждал, что изменчивость видов ограничена.

Дж. Геттон (1726–1797) — шотландский геолог, униформист. Утверждал, что Земля не развивается в определённом направлении, а изменяется случайным образом, отрицал прогресс в развитии.

Ж. Кювье (1769–1832) — французский зоолог. Выдвинул теорию катастроф, объясняющую смену фаун в различные периоды истории Земли периодическими стихийными бедствиями, то есть в результате катастроф происходят коренные качественные изменения органического мира, повторное сотворение органического мира. Усовершенствовал систему К. Линнея, ввёл новую систематическую категорию — тип. Сформулировал два принципа: принцип «условия существования» (каждое животное целесообразно приспособлено к обитанию в определённых условиях) и принцип «корреляции органов» (в теле животного между всеми органами существует определённая корреляция как в строении, так и в функциях).

Предпосылки возникновения учения Ч. Дарвина

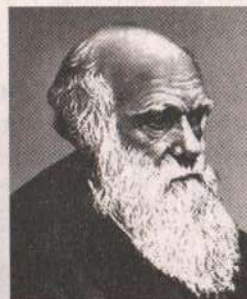
Социально-экономические

В первой половине XIX века в странах Западной Европы, особенно в Англии, интенсивно развивался капитализм, который стимулировал развитие науки. Спрос промышленности на сырьё и населения растущих городов — на продукты питания способствовал развитию селекции. Селекционеры вывели новые породы крупного рогатого скота, лошадей, свиней, овец, птиц и сорта сельскохозяйственных растений. Англия стала крупнейшей колониальной державой, захватывающей всё новые и новые владения. К середине века ей принадлежали: Канада, почти вся Индия, почти вся Австралия, вся Новая Зеландия, Тасмания, Южная Африка и некоторые другие владения в Африке. Английские военные и торговые суда бороздили моря и океаны, в экипаж кораблей включали опытных натуралистов для проведения научных экспедиций, создания для музеев Англии богатых естественно-научных коллекций по геологии, палеонтологии, ботанике и зоологии. Появилось экономическое учение А. Смита о свободной конкуренции и Т. Мальтуса о народонаселении. А. Смит считал, что двигателем свободной конкуренции является «естественное своекорыстие», или «естественный эгоизм», человека, и это служит источником национального богатства, которое достигается по принципу: «Дай мне то, что мне нужно, и ты получишь то, что нужно тебе». Неприспособленные в процессе свободной конкуренции устраняются. Идея о конкурентных отношениях, характерных при переходе от феодализма к капитализму, повлияла и на формирование представлений о развитии живой природы. Т. Мальтус считал, что человеческое население возрастает в геометрической прогрессии, тогда как производство пищи — только в арифметической; в результате происходит перенаселение и возрастает недостаток средств существования. Впечатляющие успехи практической деятельности человека по преобразованию домашних растений и животных косвенно, но убедительно свидетельствовали против представлений о неизменности видов в природе.

Естественно-научные

- Ж. Кювье заложил основы палеонтологии и геохронологии, создал теорию типов строения животных.
- Данные сравнительной морфологии и анатомии (И. Гёте, Г. Бронн) свидетельствовали о едином плане строения позвоночных животных: сходство в деталях скелета, мышц, сосудов, нервов.
- А. Гумбольдт высказал мысль о зависимости географического распространения организмов от условий существования.
- Р. Оуэн установил понятие аналогичных и гомологичных органов.
- В. Гофмейстер обнаружил чередование поколений растений и указал на гомологию органов размножения цветковых и споровых растений.
- Исследования сравнительной эмбриологии (К. Бэр) привели к мысли о единстве происхождения хордовых животных: на ранних стадиях развития зародыши животных, относящиеся к разным классам, обнаруживали поразительное сходство в строении.
- Т. Шванн разработал клеточную теорию о единстве происхождения растительного и животного мира.
- Э. Кант заложил основы представлений о возможности эволюции космических тел.
- Ч. Лайель разработал теорию эволюции Земли под влиянием различных естественных причин и законов: климата, воды, вулканических сил, органических факторов.
- И. Берцеллиус доказал, что все животные и растения состоят из тех же элементов, которые встречаются в неживой природе.
- Был открыт закон сохранения энергии.
- Утвердился принцип атомного строения химических элементов.
- А. М. Бутлеров в 1861 г. создаёт теорию строения органических соединений.

Эти факты никак не согласовывались с учением о неизменности мира и ждали научного объяснения.

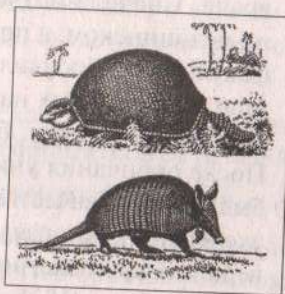


Чарльз Дарвин (1809–1882) — английский естествоиспытатель, основоположник материалистического учения об историческом развитии органического мира. Родился в английском городе Шрюсбери в семье врача. Сначала обучался в университете на медицинском, а потом на богословском факультетах. Проявил склонность к изучению естественных наук, приобрёл знания в области геологии, ботаники и зоологии. После окончания университета Ч. Дарвин был принят в качестве натуралиста в состав экспедиции, которая на корабле «Бигль» совершила кругосветное путешествие, длившееся пять лет (1831–1836 гг.). Кругосветное путешествие сыграло исключительную роль в формировании взглядов молодого учёного на процесс эволюции органического мира и определило всю его дальнейшую научную деятельность.

Основной труд Ч. Дарвина «Происхождение видов путём естественного отбора или сохранения благоприятствующих пород в борьбе за жизнь» вышел в свет 24 ноября 1859 г., издание было распродано в течение одного дня. В 1868 г. издал книгу «Изменчивость животных и растений в условиях одомашнивания», в 1871 г. — «Происхождение человека и половой отбор». Всего Ч. Дарвин опубликовал 12 томов сочинений.

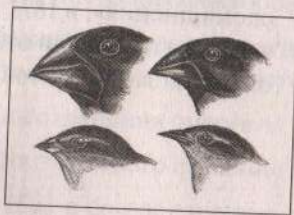
Экспедиционный материал Ч. Дарвина

В третичных отложениях Южной Америки Ч. Дарвин обнаружил скелеты гигантских неполнозубых и, сравнивая их с современными броненосцами и ленивцами, отметил между ними большое сходство.



Броненосцы (ископаемый и современный)

Большое впечатление произвели на Дарвина особенности видового состава некоторых животных на Галапагосских островах по сравнению с животными, обитающими на материке Южной Америки. Оказалось, что они сходны с американскими. Также Дарвин обратил внимание на то, что близкие виды, обитающие на каждом из островов, значительно отличаются друг от друга. Чем дальше от берегов Америки расположен остров, тем резче отличаются его обитатели по своему строению от материковых форм. Аналогичную картину он наблюдал и у берегов Африки. Оказалось, что животные, обитающие на островах Зелёного Мыса, весьма сходны с материковыми видами, но всё же отличаются от них и характеризуются своими чертами.



Галапагосские вьюрки

Геологические наблюдения убедили Ч. Дарвина в несостоятельности теории катастроф и сделали его приверженцем учения Ч. Лайеля.

Механизмы эволюционного процесса по Ч. Дарвину

Наблюдения, сделанные Ч. Дарвином	Выводы, сделанные Ч. Дарвином на основе наблюдений	Предпосылки и движущие силы (факторы) эволюции	Результаты эволюции
1. Стремление организмов каждого вида к размножению в геометрической прогрессии	1. Вывод: каждая пара организмов даёт гораздо больше потомков, чем их доживает до взрослого состояния; значительная часть потомства гибнет по различным причинам. Из-за противоречия между способностью организмов к неограниченному размножению и ограниченностью средств к жизни сохраняются благоприятные индивидуальные различия и устраняются вредные	Естественный отбор	1. Совершенствование приспособленности организмов к условиям обитания 2. Многообразие видов 3. Совершенствование организации живых существ (постепенное усложнение и повышение уровня организации)
2. Более или менее постоянная численность взрослых особей каждого вида		Борьба за существование	
3. Для живых организмов характерна изменчивость, которая играет существенную роль в изменяющихся условиях среды	2. Вывод: виды из поколения в поколение изменяются в направлении всё большей приспособленности к условиям существования; приспособленность организмов всегда носит относительный характер	Наследственная изменчивость	

Основные положения эволюционного учения Ч. Дарвина

Эволюционная теория Ч. Дарвина представляет собой целостное учение об историческом развитии органического мира. Она охватывает широкий круг проблем, важнейшими из которых являются доказательства эволюции, выявление движущих сил эволюции, определение путей и закономерностей эволюционного процесса и др.

Сущность эволюционного учения заключается в следующих основных положениях:

1. Все виды живых существ, населяющих Землю, никогда не были кем-то созданы.
2. Возникнув естественным путём, органические формы медленно и постепенно преобразовывались и совершенствовались в соответствии с окружающими условиями.
3. В основе преобразования видов в природе лежат такие свойства организмов, как изменчивость и наследственность, а также постоянно происходящий в природе естественный отбор. Естественный отбор осуществляется через сложное взаимодействие организмов друг с другом и с факторами неживой природы; эти взаимоотношения Дарвин назвал борьбой за существование.
4. Результатом эволюции является приспособленность организмов к условиям их обитания и многообразие видов в природе.

СИНТЕТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ ЭВОЛЮЦИИ

Синтетическая теория эволюции (СТЭ) возникла в начале 40-х гг. XX в. Она представляет собой учение об эволюции органического мира, разработанное на основе данных современной генетики, экологии и классического дарвинизма. В разработку СТЭ внесли вклад многие учёные, среди которых С. С. Четвериков, Н. В. Тимофеев-Ресовский, Н. И. Вавилов, И. И. Шмальгаузен, Г. Ф. Гаузе, Д. Д. Ромашов, Н. П. Дубинин, Дж. Хаксли, Дж. Холдейн, Р. А. Фишер, Ф. Т. Добжанский, Дж. Г. Симпсон, С. Райт и др.

Основные постулаты СТЭ

1. Материалом для эволюции служат, как правило, очень мелкие изменения наследственности — мутации. Мутационная изменчивость — поставщик материала для естественного отбора — носит случайный характер.
2. Основным движущим фактором эволюции является естественный отбор, возникающий на основе борьбы за существование.
3. Наименьшей эволюционирующей единицей эволюции является популяция.
4. Эволюция носит дивергентный характер, т. е. один таксон может стать предком нескольких дочерних таксонов, но каждый вид имеет единственный предковый вид, единственную предковую популяцию.
5. Эволюция носит постепенный (градуалистический) и длительный характер. Видообразование как этап эволюционного процесса представляет собой последовательную смену одной временной популяции чередой последующих временных популяций.

6. Вид состоит из множества соподчинённых морфологически, физиологически, экологически и генетически отличных, но репродуктивно не изолированных единиц — подвидов и популяций. Эта концепция носит название концепции широкого политипического биологического вида. Однако известно немало видов с ограниченными ареалами, в пределах которых не удаётся выделить самостоятельные подвиды, а реликтовые виды могут состоять из одной-единственной популяции. Существование таких видов, как правило, недолговечно.
7. Вид существует как целостное и замкнутое образование. Целостность вида поддерживается миграциями особей из одной популяции в другую, при которых наблюдается обмен аллелями («поток генов»).
8. Поскольку основным критерием вида является его репродуктивная изоляция, то этот критерий вида неприменим к формам, у которых отсутствует половой процесс (прокариоты, низшие эукариоты).
9. Макроэволюция на уровне выше вида (род, семейство, отряд, класс и др.) идёт лишь путём микроэволюции. Согласно синтетической теории эволюции, не существует закономерностей макроэволюции, отличных от микроэволюции. Иными словами, для эволюции групп видов живых организмов характерны те же предпосылки и движущие силы, что и для микроэволюции.
10. Любой реальный (а не сборный) таксон имеет монофилетическое происхождение. (Монофилия — происхождение таксона от одного общего предка. Согласно современным представлениям, монофилетической в биологической систематике называют группу, включающую всех известных потомков гипотетического ближайшего предка, общего только для членов этой группы и ни для кого другого).
11. Эволюция непредсказуема, имеет ненаправленный характер, т. е. не идёт в направлении какой-либо конечной цели. Иными словами, эволюция не носит финалистического характера.

Синтетическая теория эволюции (неодарвинизм) вскрыла глубинные механизмы эволюционного процесса, накопила множество новых факторов и доказательств эволюции живых организмов, объединила данные многих биологических наук. Тем не менее СТЭ находится в русле тех идей и направлений, которые были заложены Ч. Дарвином.

Сравнение основных положений учения Ч. Дарвина и СТЭ

Критерии	Эволюционное учение Ч. Дарвина	СТЭ
Единица эволюции	вид	популяция
Факторы эволюции	наследственная изменчивость, борьба за существование, естественный отбор	мутационная и комбинативная изменчивость, популяционные волны, дрейф генов, изоляции, естественный отбор
Движущий фактор	естественный отбор	
Содержание понятия «естественный отбор»	выживание более приспособленных и гибель менее приспособленных форм	избирательное воспроизводство генотипов
Формы естественного отбора	движущий (половой отбор как разновидность движущего)	движущий, стабилизирующий, дестабилизирующий
Результаты эволюции	повышение приспособленности организмов к условиям среды; повышение уровня организации живых существ; многообразие видов	

ВИД. ПОПУЛЯЦИЯ

Вид

Вид — это совокупность особей, сходных по морфологическим свойствам, имеющих общее происхождение, приспособленных к определённым условиям жизни, занимающих в природе определённую область — ареал, способных свободно скрещиваться и давать плодовитое потомство.

Понятие «вид» ввёл ботаник Д. Рей, рассматривал вид как бинарную номенклатуру К. Линней, как этап эволюции — Ч. Дарвин.

Структура вида в природе

Вид	совокупность особей, сходных по морфологическим свойствам, имеющих общее происхождение, приспособленных к определённым условиям жизни, занимающих в природе определённую область — ареал, способных свободно скрещиваться и давать плодовитое потомство
Подвид	географически обособленная часть вида, особи которой под влиянием факторов среды приобрели устойчивые особенности, отличающие её от других частей того же вида; особи разных подвидов могут свободно скрещиваться в природе
Экотип	экологическая раса вида, приспособленная к жизни в тех или иных условиях и обладающая рядом отличающихся признаков
Популяция	группа особей одного вида, свободно скрещивающихся между собой и населяющих определённую территорию относительно обособленно от других групп особей того же вида

Критерии вида

Характерные признаки и свойства, по которым одни виды отличаются от других

Морфологический	сходство внешнего и внутреннего строения особей одного вида (размеры организма, окраска, масса, наличие копыт, рогов и т. п.)
Способность к скрещиванию	особи одного вида свободно скрещиваются между собой и дают плодовитое потомство
Генетический	сходство числа и структуры хромосом (одинаковый кариотип)
Биохимический	сходство химического состава (белков, нуклеиновых кислот и др.) и биохимических реакций у особей одного вида
Физиологический	сходство всех жизненных процессов, прежде всего — сходство размножения у особей одного вида (сроки, плодовитость)
Экологический	вид занимает свою экологическую нишу, то есть вид существует только в определённых условиях (местообитание, определённая функциональная роль в экосистеме, сходные биотопы, сходная реакция на действие экологических факторов, использование одинаковых ресурсов)
Географический	вид занимает определённую географическую область — ареал (территория распространения вида)
Этологический	сходство в поведении особей одного вида
Исторический	общность предков, единая история возникновения и развития вида

Ни один из критериев не является абсолютным (ни один из критериев в отдельности не может служить для определения вида). Определить (охарактеризовать) вид можно только по совокупности всех критериев. Например, в приведённом ниже тексте описаны следующие критерии вида:

- 1) морфологический — описаны строение, размеры и масса тела; особенности оперения;
- 2) экологический — описаны места обитания (густые сырые леса) и особенности питания;
- 3) физиологический — описаны особенности размножения;
- 4) географический — описан ареал обитания (Новая Зеландия).

Птица киви населяет густые сырые леса Новой Зеландии. Из всех бескилевых птиц киви самая маленькая (высота 55 см, масса до 3,5 кг). Крылья практически отсутствуют, их остатки скрыты в волосовидном оперении. Ноги короткие и широко расставлены, так что киви передвигается как заводная игрушка. Клюв длинный, ноздри смещены к концу. Питаются киви в основном земляными червями, находя добычу с помощью обоняния. Самка обычно откладывает одно огромное (до 500 г) яйцо в плоское гнездо. Насиживает яйцо самец.

Популяция

Популяция — это совокупность особей одного вида, длительно существующих на определённой территории, свободно скрещивающихся и относительно изолированных от других особей того же вида.

Свойства популяций

1. Популяция существует в определённых экологических условиях (температура, состав атмосферы или гидросферы, кормовые ресурсы, конкуренты, паразиты и т. п.).
2. Максимальное сходство признаков у особей одной популяции, так как происходит свободное скрещивание (панмиксия) внутри популяции и естественный отбор оказывает одинаковое давление.
3. Особи генетически неоднородны вследствие комбинативной и мутационной изменчивости.

4. Разные популяции одного вида отличаются друг от друга частотой встречаемости аллелей, так как в разных условиях среды давление естественного отбора разное, отбору подвергаются разные гены.

5. Популяция — элементарная единица эволюции, так как популяция существует в природе длительное время, в ней идёт борьба за существование и действует естественный отбор.

6. В больших популяциях действует закон Харди — Вайнберга: в большой (идеальной) популяции наблюдается постоянство частот аллелей, гомо- и гетерозигот, и оно не изменяется в ряду поколений.

Генетика популяций

Начальные этапы эволюционных процессов протекают в популяциях на основе закономерностей наследования. Поэтому с эволюционной точки зрения представляют интерес вопросы изучения генетической структуры популяций и тех процессов, которые разыгрываются в сменяющихся друг друга поколениях особей. В популяции одновременно находятся особи как с доминантными, так и с рецессивными признаками. Почему рецессивный аллель не вытесняется доминантным?

Изучение генетической структуры популяций связано с выяснением генотипического состава, то есть с определением частот генотипов и аллелей. Частота генотипов определяется в процентах или долях единицы особей определённого генотипа по отношению ко всем изученным особям. Эта закономерность чисто математически была объяснена в 1908 году независимо друг от друга двумя исследователями — английским математиком Г. Харди и немецким врачом В. Вайнбергом, и по их именам была названа **законом Харди — Вайнберга (законом генетического равновесия)**.

Закон

Относительные частоты генов в популяции не изменяются из поколения в поколение во времени при следующих условиях:

- популяция должна быть велика;
- отсутствует давление отбора на данные признаки;
- отсутствуют мутации этих генов;
- в популяции особи свободно скрещиваются (панмиксия);
- нет миграции из соседних популяций.

Предположим некую идеальную популяцию с одинаковым соотношением генотипов **AA** и **aa**. Частоту гена **A** обозначим **p**, а гена **a** — **q**. На основании скрещивания гетерозигот **Aa** составим решётку Пеннета:

♂ \ ♀	p (A)	q (a)
p (A)	p ² (AA)	pq (Aa)
q (a)	pq (Aa)	q ² (aa)

В идеальной популяции частоты встречаемости генотипов **AA**: **2Aa**: **aa** остаются неизменными и описываются уравнением:

$$p^2 (AA) + 2pq (Aa) + q^2 (aa) = 1;$$

$$(p + q)^2 = 1$$

(при извлечении квадратного корня)

Сумма частот генов в популяции:

$$p + q = 1.$$

Уравнение:

$$p^2 + 2pq + q^2 = 1.$$

Длительное время в природе популяция, удовлетворяющая перечисленным условиям, существовать не может. На популяцию всегда действуют различные факторы (и внешние, и внутренние), которые приводят к нарушению генетического равновесия. Процесс, в результате которого происходит длительное и направленное изменение генотипического состава популяции, её генофонда, получил название *элементарного эволюционного явления (процесса)*. Эволюционный процесс невозможен без изменения генофонда популяции.

Генетическую структуру популяции изменяют следующие факторы:

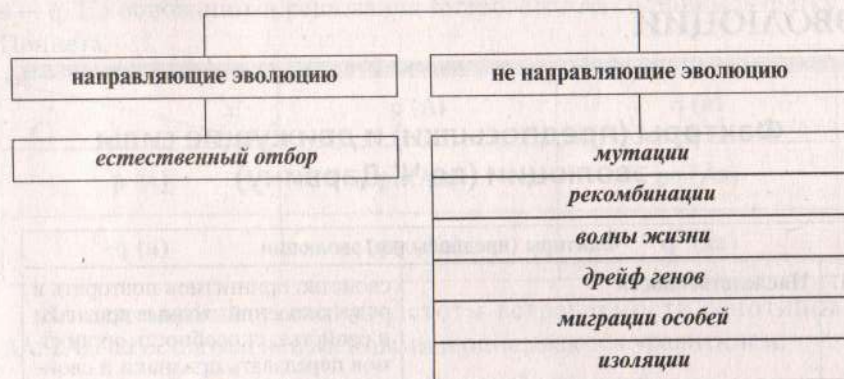
- мутации (источник новых аллелей);
- неравная жизнеспособность особей (особи подвергаются действию отбора);
- неслучайное скрещивание (при самооплодотворении частота гетерозигот падает);
- дрейф генов;
- миграции.

ФАКТОРЫ И ДВИЖУЩИЕ СИЛЫ ЭВОЛЮЦИИ

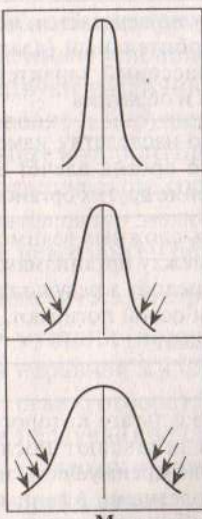
Факторы (предпосылки) и движущие силы эволюции (по Ч. Дарвину)

Факторы (предпосылки) эволюции		
1.	Наследственность	свойство организмов повторять в ряду поколений сходные признаки и свойства; способность организмов передавать признаки и свойства из поколения в поколение
2.	Изменчивость	способность организмов приобретать новые признаки и свойства в течение жизни на основе изменения ДНК
	неопределённая (наследственная, индивидуальная, генотипическая)	передаётся по наследству, носит случайный характер, непредсказуема, необратима
	определённая (ненаследственная, групповая, фенотипическая, модификационная)	по наследству не передаётся, носит приспособительный (адаптивный) и массовый характер, предсказуема и обратима
	соотносительная (коррелятивная)	передаётся по наследству, изменение одного органа влечёт за собой изменение других органов
3.	Борьба за существование	совокупность сложных взаимоотношений между организмами и внешней средой, в результате которых одни особи погибают, а другие выживают
Движущие силы эволюции		
4.	Естественный отбор	процесс, в результате которого выживают и оставляют после себя потомство преимущественно особи с полезными в данных условиях признаками

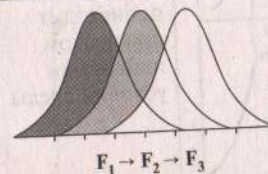
Движущие силы (факторы) эволюции



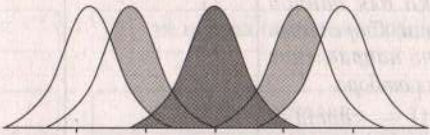
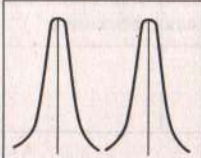
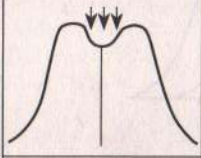
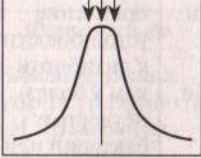
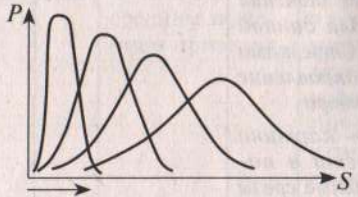
Естественный отбор

Форма отбора	Условия действия	Результат	Пример
Стабилизирующий (теорию разработал И. И. Шмальгаузен)			
III			
II			
I			
	происходит при постоянных условиях среды	норма реакции сужается, остаются особи со средним значением признака	сохранение практически без изменений в течение миллионов лет «живых ископаемых»: гаттерии, латимерии, гинкго и др.

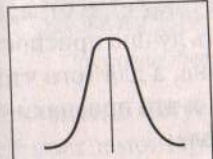
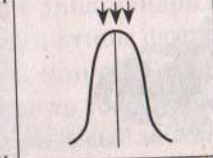
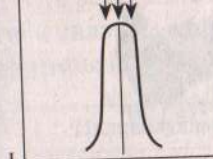
Продолжение таблицы

Форма отбора	Условия действия	Результат	Пример
М — среднее значение признака для данной популяции. Стрелками показано направление давления отбора I, II, III — картина изменчивости в последовательные срезы времени			
Движущий (сформулировал Ч. Дарвин; современное учение разработал Дж. Симпсон)			
III			
II			
I			
	происходит при постепенном изменении условий среды	норма реакции сменяется постепенно, остаются особи, обладающие крайним значением признака (либо в сторону уменьшения, либо в сторону увеличения его значения, т.е. в одном направлении)	появление устойчивости к антибиотикам у болезнетворных бактерий или к ядохимикатам у насекомых-вредителей, крыс и мышей

Продолжение таблицы

Форма отбора	Условия действия	Результат	Пример
Дизруптивный (разрывающий) (изучали Н. В. Цингер, К. Мазер)		 $F_3 \leftarrow F_2 \leftarrow F_1 \rightarrow F_2 \rightarrow F_3$	
III  II  I  М	происходит при резком изменении условий среды	норма реакции разывается, особи со средним значением признака вытесняются, остаются особи с крайними значениями признака (и в сторону увеличения значения и в сторону уменьшения, т. е. формируются две или несколько популяций с новыми нормами реакции — полиморфизм)	формирование раннецветущих и позднецветущих растений, быстро и медленно растущих хищных рыб
Дестабилизирующий (изучали Д. К. Беляев, Д. Симпсон, Н. Воронцов)			
М — среднее значение признака для данной популяции. Стрелками показано направление давления отбора			

Окончание таблицы

Форма отбора	Условия действия	Результат	Пример
I, II, III — картина изменчивости в последовательные срезы времени	происходит в неоднородной среде	норма реакции расширяется, преимущество получают особи с мутациями с более широкой нормой реакции	популяции озёрных лягушек, живущие в прудах с разнородной освещённостью, с чередованием участков, заросших ряской, тростником, рогозом, с «окнами» открытой воды, характеризуются широким диапазоном изменчивости окраски
III  II  I  М			

Другие формы естественного отбора

Половой отбор

- частный случай естественного отбора;
- различие полов распространяется не только на строение половых органов, но и на внешние признаки и поведение — это половой диморфизм;
- зависит от преимуществ, которые определённые особи получают перед другими особями того же пола и вида, причём эти преимущества касаются только размножения; окончательный выбор полового партнёра делают самки, и особые украшения самцов (яркий наряд из перьев у петуха, крупный гребень, шпоры на ногах; бивни у самцов моржей, более крупные размеры тела самцов и др.), способы

ухаживания (пение — одна из самых громких песен исполняется самцом птицы-колокольчика, его песня похожа на переличатый звон колокола и слышна на расстоянии 1 км; когда самка подходит ближе, он начинает прыгать и танцевать), демонстративное поведение (у самца райской птицы длинные красные перья; чтобы обратить на себя внимание самки, самец переворачивается на ветке вниз головой, распушив своё удивительное оперение, демонстрирует его), драки между самцами служат им не для того, чтобы быть лучше приспособленными к выживанию в борьбе за существование, а для того чтобы получить преимущество перед другими самцами, и эти признаки они передают потомкам исключительно мужского пола;



Половой диморфизм у колибри (внизу самец). Оперение, окраска и движения — средство привлечения и возбуждения особей (рисунок из книги Ч. Дарвина «Происхождение человека и половой отбор»)



Половой диморфизм у куриных (вверху — дикие банкивские куры, внизу — фазаны)

- самцы могут конкурировать непосредственно друг с другом в поединках или каких-либо других формах ритуального противоборства (токование у глухарей, тетеревов; голуби пыжата, выпячивают грудь; носатые обезьяны стараются перекрычать друг друга, раздувая огромные носы; гориллы бьют себя в грудь, режут и прыгают); это называется *внутриполовым отбором* (отбором внутри пола);



Токующие тетерева



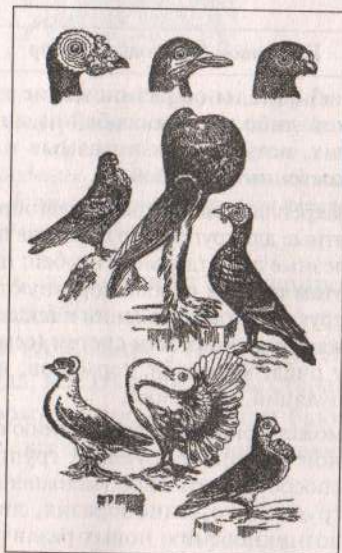
Обыкновенный нос

- самцы могут соперничать опосредованно, привлекая самок особыми демонстрациями и украшениями (ярко-красный и голубой цвет лица мандрила помогает привлечь самку и отпугнуть врагов; самец птицы фрегата имеет большую красную сумку под подбородком, которую надувает как баллон, чтобы привлечь самку, и может держать её надутой несколько часов, пока не найдёт самку); это так называемый *межполовой отбор* (отбор между полами);
- в результате потомство оставляют наиболее активные, здоровые и сильные самцы, остальные устраняются от размножения, и их генотипы исчезают из генофонда вида.

Индивидуальный отбор	Групповой (массовый) отбор
- сводится к преимущественному размножению отдельных особей, обладающих генотипами, обеспечивающими успех в борьбе за существование в пределах популяции; - любые признаки и свойства видов и более крупных систематических групп формируются в процессе отбора особей на основе оценки их индивидуальных различий	- избирательное размножение какой-либо группы особей из многих, вступивших в прямые или косвенные отношения; - закрепляются признаки, благоприятные для группы, но не всегда полезные для отдельных особей; при этом группы особей соревнуются друг с другом в создании и поддержании целостности систем (семей у пчёл, муравьёв, термитов; популяций, подвидов); - может привести к вытеснению одной из конкурирующих групп и способствовать либо уменьшению группового разнообразия, либо возникновению новых различий между формами

Искусственный отбор

Бессознательный (стихийный)	Методический (сознательный)	Массовый	Индивидуальный
стихийно отбирались и сохранялись из поколения в поколение интересовавшие человека признаки, без представления конечных результатов; применялся на первых этапах окультуривания растений и одомашнивания животных (неолитическая революция)	создаются новые породы животных и сорта растений, сознательно подбираются для скрещивания исходные пары особей с наиболее удачным, нужным человеку сочетанием признаков; ведётся с конца XVIII в.	направлен на закрепление признаков, благоприятных для группы (избирательное размножение группы особей)	направлен на сохранение единичных особей с признаками, необходимыми человеку



Породы голубей

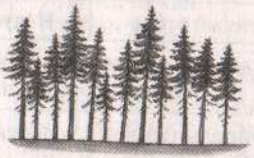


Головы петухов разных пород

Сравнительная характеристика естественного и искусственного отборов

Критерии	Естественный отбор	Искусственный отбор
Исходный материал для отбора	наследственная изменчивость (индивидуальные признаки организма)	
Отбирающий фактор	условия природы (живой и неживой)	человек
Факторы и движущие силы эволюции	наследственная изменчивость, борьба за существование, естественный отбор	наследственная изменчивость, искусственный отбор
Темпы эволюции	медленные (тысячи и миллионы лет)	быстрые (от 8–10 до 20 лет)
Благоприятные изменения	сохраняются, накапливаются и передаются по наследству следующим поколениям	отбираются, становятся хозяйственно ценными
Неблагоприятные изменения	уничтожаются в борьбе за существование	бракуются, уничтожаются
Приспособленность	живые организмы приспособлены к условиям среды; формы, обладающие менее полезными признаками, вымирают	живые организмы приспособлены к нуждам человека; формы, обладающие менее полезными для человека свойствами, выбраковываются
Характер действия	творческий — отбор признаков, полезных для особи, популяции, вида; приводит к возникновению новых форм	творческий — целенаправленное накопление признаков, полезных для человека
Формы отбора	движущий, стабилизирующий, дисруптивный, дестабилизирующий	массовый, индивидуальный, бессознательный, сознательный
Результат	многообразие видов	многообразие сортов растений, пород животных и штаммов микроорганизмов

Формы борьбы за существование

Форма	Особенности	Пример
Внутривидовая	 конкурентная борьба между особями одного вида; наиболее острая, так как идёт в одной экологической нише; обостряется, когда численность популяции увеличивается	конкуренция за самок — репродуктивная (например, токование у куриных), за пищевые ресурсы — трофическая (например, синицы и чайки убивают птенцов при нехватке корма или при большом количестве птенцов), за территорию — топическая (например, ограничение участка обитания системой меток у кошачьих и медвежьих (точат когти), собачьих (метки мочой), приматов (подмышечные железы), птиц (пение)); внутривидовая взаимопомощь (пингвины помогают друг другу высиживать и выкармливать птенцов) благоприятствует выживанию отдельных особей и повышает приспособленность вида, но не снимает пассивной конкуренции между особями
Межвидовая	 Хищничество  Конкуренция борьба между популяциями разных видов при их непосредственном столкновении (прямая); протекает остро (особенно если виды находятся в одной экологической нише)	хищничество (рыбы поедают планктон; волк и заяц), паразитизм (человек и аскарида, берёза и гриб чага), конкуренция (чёрная крыса вытесняется серой; ель и лиственные деревья), симбиоз (лишайник — взаимоотношения грибов и водорослей; актиния и рак-отшельник), аменсализм (ель и берёза), комменсализм (медуза и мальки рыб; акула и рыба-прилипала), протокооперация (пчела и насекомопыляемые растения), мутуализм (бобовые и азотфиксирующие бактерии)

Окончание таблицы

Форма	Особенности	Пример
Борьба с неблагоприятными условиями среды	 обостряет межвидовую и внутривидовую борьбу за существование	борьба с засухой, влажностью, жарой, холодом, ветром и др.

Использование человеком различных форм борьбы за существование

1. Чередование посевов (севооборот).
2. Биологические методы борьбы с вредителями (использование естественных врагов, например, трихограмм, наездников, яйцеедов; привлечение птиц).
3. Использование в лесопосадках микоризных грибов, которые вступают в симбиоз с корнями высших растений и улучшают почвенное питание высших растений.
4. В рыбоводстве — использование малоценных травоядных пород для защиты прудов от зарастания.
5. В охотоведении — использование хищников как санитаров, которые уничтожают больных и ослабленных животных.
6. Использование фитонцидов (веществ, которые выделяются растениями) и антибиотиков (веществ, которые выделяются грибами и микроорганизмами) для уничтожения или ограничения конкурентов или в качестве лекарственных препаратов.
7. Использование различных агротехнических приёмов (пикировки, окучивания, пасынкования, полива, внесения органических и минеральных удобрений, посева семян в парники или выращивания в теплицах).

Изменчивость, виды изменчивости

Изменчивость — свойство живых организмов приобретать в течение жизни новые признаки. Различают два вида изменчивости: ненаследственную и наследственную.

Ненаследственная (фенотипическая, модификационная, определённая) изменчивость	Наследственная (генотипическая, неопределённая) изменчивость
• фенотип изменяется под действием факторов окружающей среды, генотип не изменяется; • по наследству не передаётся; • носит приспособительный (адаптивный) и массовый характер; • предсказуема и обратима; • пределы определяются нормой реакции; наследуется не сам признак, а способность проявлять этот признак в определённых условиях, то есть наследуется норма реакции	• изменяется фенотип вследствие изменения генотипа; • передаётся по наследству; • носит случайный характер; • непредсказуема, необратима; • является основой разнообразия живых организмов и главной причиной эволюционного процесса (источник материала для естественного отбора)

	Ненаследственная	Наследственная
Значение для особи	повышает или понижает жизнеспособность, продуктивность, адаптацию	полезные изменения приводят к победе в борьбе за существование, вредные – к гибели
Значение для вида	способствует выживанию	образуются новые популяции, виды в результате процесса дивергенции
Роль в эволюции	формируются адаптации (приспособления) организмов к условиям окружающей среды	поставляет материал для естественного отбора

Различают комбинативную и мутационную наследственную изменчивость.

Комбинативная изменчивость обусловлена перекомбинацией генов при кроссинговере, независимым расхождением хромосом и хроматид в анафазах мейоза первого и второго деления, а также случайным

сочетанием гамет при оплодотворении. При комбинативной изменчивости гены не изменяются, просто возникают их новые сочетания (комбинации). Например, у кареглазых родителей родился ребёнок с голубыми глазами.

Мутационная изменчивость возникает случайно, в результате скачкообразных и устойчивых изменений генетического материала под действием внешних или внутренних факторов (мутагенных факторов).

Волны жизни (популяционные волны, колебания численности, волны численности)

Определение	Причины	Значение
изменения численности (периодические или непериодические колебания численности) особей в популяциях, возникающие под влиянием среды и ведущие к изменению интенсивности естественного отбора и генетической структуры популяции; это явление изучал С. С. Четвериков	• обилие или недостаток пищи; активность хищников, паразитов или воздействие болезней; наводнения; сильные морозы; ураганы, пожары; • периодические колебания численности связаны со сменой сезона года, характерны для короткоживущих форм (однолетние растения, многие членистоногие), которые размножаются в конце тёплого периода года: их семена и оплодотворённые яйца или личинки зимуют и весной дают начало новым поколениям; большая часть зимующих организмов погибает в силу случайных причин, а оставшиеся формируют генотип вновь образованной популяции;	• меняют концентрацию отдельных генов, некоторые гены могут исчезать; • при росте численности особей в популяции увеличивается концентрация мутаций и мутантных особей; доля наследственной изменчивости возрастает; • случайное повышение концентрации некоторых мутаций даёт новый материал для отбора; • популяционные волны наряду с мутационным процессом являются поставщиками элементарного эволюционного материала

Окончание таблицы

Определение	Причины	Значение
	• непериодические колебания численности связаны с изменениями в биоценозах — вспышки массового размножения различных животных или растений возникают в связи с постоянным или временным отсутствием естественных врагов или при увеличении пищевой базы	

Дрейф генов

Определение	Причины	Значение
случайные колебания частот аллелей в популяциях ограниченного размера	• основная причина — недостаточная выборка, то есть генофонд малочисленной популяции всегда беднее генофонда родительского вида и подбор аллелей в ней случаен; • естественный отбор происходит эффективно только при достаточно большой численности особей в популяции, следовательно, дальнейшая судьба генофонда малой популяции определяется главным образом действием различных случайных факторов	• приводит к уменьшению доли наследственной изменчивости в популяции и возрастанию её генетической однородности; • разные популяции одного вида, изолированные друг от друга, могут утратить своё первоначальное генетическое сходство; • способствует изменению частот мутаций и комбинаций (совместно с популяционными волнами) в изолированной малочисленной популяции

Миграции

Определение	Значение
передвижение особей из одних мест обитания в другие; обмен генами между разными популяциями одного вида в результате свободного скрещивания их особей	• гены особей-мигрантов, привнесённые в популяцию, способны увеличивать разнообразие генофонда популяции; • перемещение небольшой группы особей за пределы исходной популяции может привести к появлению новой популяции, которая характеризуется значительным генетическим разнообразием (будет проявляться эффект основателя (сформулировал Э. Майр), то есть новая популяция будет основана несколькими особями, несущими лишь малую часть генетической информации исходной популяции); • миграция в результате постоянного притока генов может поддерживать генетическую структуру популяции на одном и том же уровне и сохранять вид без изменений; • миграции позволяют обновлять генофонд популяций

Изоляция

Изоляция — разобщение особей в результате возникновения барьеров для свободного скрещивания.

Географическая (территориально-механическая, пространственная)	Биологическая (репродуктивная)
• естественные преграды или большие расстояния между популяциями (горные хребты, водоёмы, пустыни, лесные массивы, проливы, перешейки и др.);	• ограничение скрещивания, обусловленное биологическими факторами; • различают <i>предзиготические</i> (экологическая, временная, этологическая,

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • деятельность человека (изменение ландшафта, строительство дорог, отстрел животных и др.); • радиус индивидуальной активности | механическая (морфофизиологическая) изоляции) и <i>постзиготические</i> (генетическая изоляция) изолирующие механизмы |
|---|---|

Значение изоляции:

- под её воздействием у особей закрепляются возникшие генетические различия, которые препятствуют успешному скрещиванию, и это может привести к возникновению новых видов;
- постоянное ограничение панмиксии, то есть ограничение свободного скрещивания;
- способствует *дивергенции*

Биологическая изоляция

экологическая изоляция наблюдается тогда, когда потенциальные партнёры по спариванию не встречаются, особи одной популяции населяют разные местообитания в пределах одной и той же территории (*биотопическая* изоляция), либо когда половое созревание у потенциальных партнёров по спариванию наступает неодновременно (*сезонная* изоляция). Например, пять популяций форели в высокогорном озере Севан, отличающиеся разным временем нереста из-за разной температуры воды на разной глубине; два вида фруктовых мушек, обитающих на Гавайских островах, питаются соком одного и того же дерева, но один вид питается соком на стволах и ветвях, а другой — лужицами сока на лесной подстилке

временная изоляция характеризуется разным временем размножения у животных или разным временем цветения у растений

морфофизиологическая (механическая) изоляция обусловлена особенностями строения и функционирования органов размножения, когда изменяется не

этологическая (поведенческая) изоляция связана с особенностями поведения самок и самцов во время размножения. Например, различия в брачных

генетическая изоляция заключается в несовместимости хромосомного набора гамет особей разных видов или в появлении бесплодных межвидовых

вероятность встреч, а вероятность скрещивания. Например, различия в строении половых органов у животных и формы цветка у растений; несоответствие размеров особей; гибель половых клеток из-за иммунологической несовместимости белков

песнях, запахах, ритуалах ухаживания (для различных видов светлячков характерны определённая световая траектория и типы испускаемых световых сигналов)

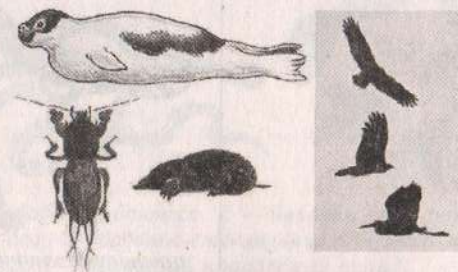
гибридов (например, гибрид зайца-беляка и зайца-русака — тумак, гибрид белуги и стерляди — бестер, гибрид лошади и осла — мул, гибрид коня и ослицы — лошак, гибрид одногорбого (дромадера) и двугорбого (бактриана) верблюдов — нар), в появлении геномных или хромосомных мутаций, делающих невозможным скрещивание

Приспособленность (адаптация) организмов

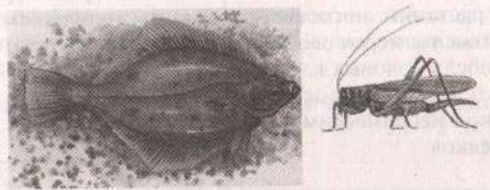
Приспособленность (адаптация) — комплекс морфофизиологических и поведенческих особенностей организмов, обеспечивающий успех в конкуренции с другими организмами и способность оставлять потомство в данных условиях окружающей среды. Появление приспособлений называют *адаптациогенезом*.

Морфологические приспособления**1. Форма тела**

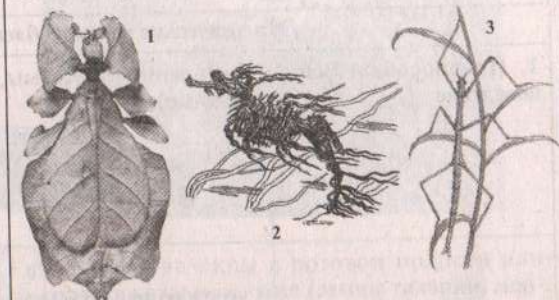
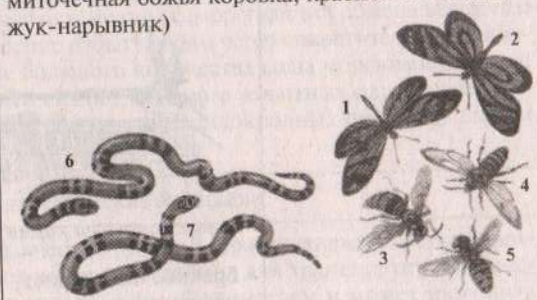
зависит от среды обитания (обтекаемая форма тела у птиц; торпедообразная — у водных животных, например, акулы, дельфина, тюленя; роющие конечности — у обитателей почвы, например, крота, слепыша, медведки)



Продолжение таблицы

Морфологические приспособления	
2. Покровительственная окраска	окраска, позволяющая живым организмам сливаться с окружающим фоном (зелёный кузнечик, белая куропатка, камбала и др.) 
3. Расчленяющая окраска	чередование на теле светлых и тёмных полос или пятен (зебра, тигр) 
4. Предостерегающая окраска	яркая окраска, заранее предупреждающая хищников и врагов о бесполезности и опасности нападения; обычно это сочетания красного, жёлтого или оранжевого и чёрного цветов; характерна для ядовитых, жалящих или несъедобных видов (пчёлы, осы, шмели, лягушки-древолазы, саламандры, ядовитые змеи, божьи коровки и др.)  огненная саламандра, краснобрюхая жерлянка, пчела, шмель

Продолжение таблицы

Морфологические приспособления	
5. Маскировка	сочетание окраски и формы тела; <i>мимезия</i> — организм по внешнему виду напоминает какой-либо неподвижный предмет — камень, лист, ветку (морской конёк-тряпичник, листовидка, палочник, богомол, цветок орхидеи брассики напоминает самку пчелы, готовую к спариванию, и др.)  1 — листовидка, 2 — морской конёк-тряпичник, 3 — палочник
6. Мимикрия	<i>миметизм</i> — подражательное сходство незащищённых организмов защищённым (глухая крапива напоминает жгучую крапиву, бабочка-стекляница похожа на осу); <i>бейтсовская мимикрия</i> — сходство с несъедобными организмами (бабочка-белянка напоминает бабочку геликониду); <i>мюллеровская мимикрия</i> — защищённые виды сходны по окраске (семиточечная божья коровка, красноклоп-солдатик, жук-нарывник)  1 — бабочка-белянка, 2 — бабочка геликониды, 3 — оса, 4 — бабочка-стекляница, 5 — муха-журчалка, 6 — ядовитый коралловый аспид, 7 — ядовитый американский уж

Продолжение таблицы

Морфологические приспособления	
7. Средства пассивной защиты	образования, увеличивающие вероятность сохранения организма в борьбе за существование, они защищают животных от врагов или препятствуют поеданию растений травоядными животными (иглы ежа, дикобраза, ехидны; колючки у кактусов, акаций, барбариса; раковины у моллюсков)
Этологические приспособления	
1. Приспособительное поведение	• замирание (опоссумы, некоторые жуки, земноводные);  • угрожающая поза (кобра, гремучая змея, ушастая круглоголовка);  • запасание корма (белка, кедровка, сойка, хомяк, крыса, бурундук и др.);  норы с запасами корма бурундука (1) и хомяка (2) • брачное поведение; • избегание хищников; • миграции; • приобретённые этологические приспособления у животных с высокоразвитой нервной системой

Окончание таблицы

Этологические приспособления	
	Например, японские макаки зимой при наступлении холодов спускаются с гор к термальным источникам и подолгу греются в тёплой воде. 
2. Забота о потомстве	• вынашивание икры в ротовой полости или в складке кожи на животе (самцы тилапии, морской конёк); • постройка гнезда (птицы, белки, мыши-малютки, колюшка и др.); • выкармливание потомства (птицы, млекопитающие); • обеспечение будущего потомства пищей (жуки-скарабеи, наездники)
Физиологические адаптации	
сохранение организма за счёт механизмов саморегуляции обмена веществ и превращения энергии (удаление избытка воды через сократительные вакуоли или почки; потребление большого количества воды морскими рыбами; впадение в состояние зимней спячки, анабиоза животных или зимнего покоя растений; усиление обмена веществ у теплокровных при наступлении холодов и т. п.)	
Биохимические адаптации	
проявляются в виде биохимических реакций, протекающих в клетках организма (особое строение молекулы гемоглобина для транспортировки кислорода, который является сильнейшим окислителем и может нарушить гомеостаз)	

Происхождение приспособлений (адаптаций)

1. Возникают *новые мутации, их комбинации*, а также *волны жизни*, которые обеспечивают генетическую гетерогенность (разнообразие) популяции. Определённые мутации случайным образом, вне зависимости от условий окружающей среды, проявляются в фенотипе.

2. Внутривидовая *борьба за существование* способствует выживанию тех особей, у которых признаки (фенотипы) в большей степени соответствуют условиям среды.

3. Сохранение *естественным отбором* особей с новыми адаптивными признаками; эти особи оставляют плодотворное потомство, и численность такой популяции возрастает.

Доказательства относительной целесообразности приспособлений

1. Защитные приспособления организмов от одних врагов оказываются неэффективными при защите от других (мангусты поедают ядовитых змей).

2. Нецелесообразность поведения (этологические адаптации) организмов (ночные бабочки летят на свет электрической лампочки и погибают, обжигая крылья).

3. Полезный в одних условиях орган становится бесполезным в других условиях (плавательная перепонка на лапах у горного гуся, который хорошо ходит, бежит и практически не садится на воду).

Значение и характер приспособлений

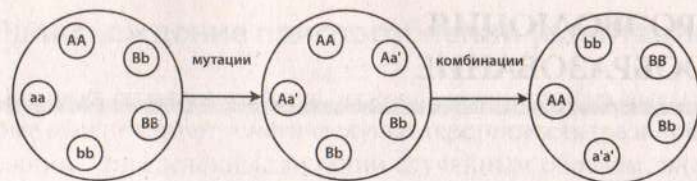
Приспособления организмов к среде обитания вырабатываются в процессе эволюции (исторического развития) под действием естественных причин; все приспособления носят относительный и временный характер, так как помогают выживать организму только в тех условиях, в которых они возникли; при изменении среды обитания приспособления теряют своё значение.

МИКРОЭВОЛЮЦИЯ. ВИДООБРАЗОВАНИЕ

Микроэволюция

Микроэволюция — процессы приспособительной перестройки внутри вида, которые могут привести к образованию нового вида.

Элементарный эволюционный материал — <i>мутации и комбинации</i>	• благодаря мутациям может измениться имеющийся признак или возникнуть новый; степень полезности или вредности нового признака определяется во времени естественным отбором; • новые признаки у организмов могут возникнуть и в результате полового размножения, так как происходят конъюгация и кроссинговер и появляются новые сочетания генов — комбинации
Элементарная единица эволюции — <i>популяция</i>	• популяция обладает характеристиками, важными для эволюции — популяционный ареал (пространство, которое занимает популяция), численность особей и радиус их репродуктивной активности; • у особи генотип остаётся относительно постоянным на протяжении всей жизни, а в популяции между особями идёт обмен генами за счёт скрещивания, в результате популяция становится единой системой с общим генофондом (совокупность генов особей популяции); • в процессе развития генофонд может сохраняться неизменным или обновляться, что приводит к появлению новых признаков
Элементарное эволюционное явление — <i>длительное и направленное изменение генофонда популяции</i>	• при внешней фенотипической однородности популяции существует её генотипическая неоднородность (мутации, как правило, рецессивны и скрыты в гетерозиготах); • комбинации мутантных генов внутри популяции приводят к возникновению особей с отличительными признаками, следовательно, генофонд популяции постоянно обновляется



Изменение генофонда популяции

Видообразование

Видообразование — это направляемый естественным отбором процесс превращения генетически изолированных популяций в новые виды.

	Аллопатрическое	Симпатрическое
Причины	связано с пространственной изоляцией (географической и биологической) за счёт расширения или расчленения ареала, деятельности человека; постепенное	не связано с пространственной изоляцией; внезапное
Формы	географическое — связано с изменением ареала вида; происходит путём расселения особей на новые территории (расширение ареала) или разделения прежнего ареала на фрагменты; в результате за счёт дивергенции образуются географические расы (подвиды), которые становятся родоначальниками новых видов. Примеры: на Крайнем Севере растёт скороспелый мак (за счёт расширения ареала); сплошной ареал ландыша разрушен ледником, и в настоящее время существуют европейский, закавказский и дальневосточный виды; на Байкале уникальная флора и фауна, так как озеро не сообщается с другими водоёмами	видообразование полиплоидизацией происходит в случае быстрого увеличения хромосомного набора особей под действием мутагенных факторов или при ошибках в процессе деления клеток; полиплоидные жизнеспособные формы могут дать начало новому полиплоидному виду и полностью вытеснить из ареала диплоидный вид; встречается чаще у растений, чем у животных. Примеры: полиплоидные формы растений часто встречаются в суровых полярных условиях и высокогорных областях; путём полиплоидизации образовались близкородственные виды в некоторых родах цветковых растений — хризантема,

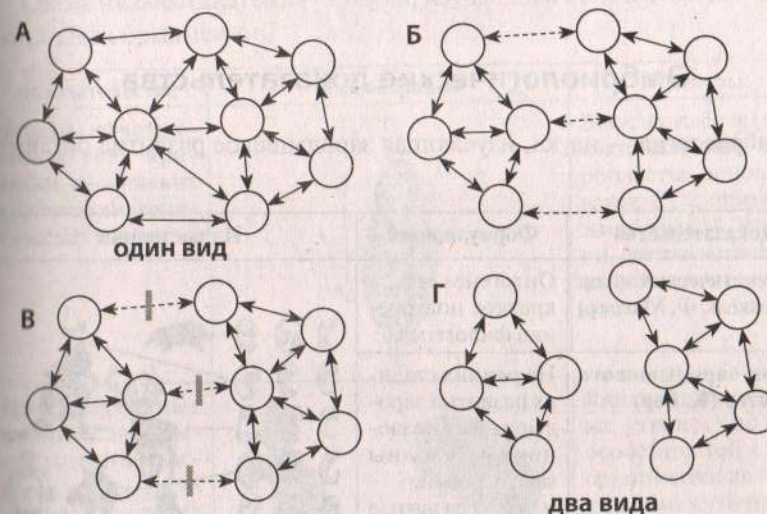
Окончание таблицы

	более 20 млн лет (за счёт разрыва ареала); экологическое — связано с изменением экологической ниши вида; в разных условиях обитания образуются экологические расы (эко-типы), которые становятся родоначальниками новых видов. Примеры: существует несколько видов синиц, которые отличаются пищевой специализацией и местами обитания; пять популяций севанской форели, которые отличаются разными сроками нереста; традесканция образует две популяции — теневую и светолюбивую, заселяет солнечную или теневую стороны холма; погремок большой (полупаразит злаковых культур) разделился на два подвида по времени созревания — это связано с разными сроками укоса	паслён; известны полиплоидные виды кольчатых червей, иглокожих и насекомых, которые размножаются партеногенетически; гибридогенное — происходит при скрещивании двух разных, как правило, близкородственных видов с последующей полиплоидизацией. Примеры: капустно-редечный гибрид, полученный Г.Д. Карпеченко; культурная слива (гибрид тёрна и алычи); дикорастущий рябинокизильник (природный гибрид рябины и кизильника); природные межвидовые и межродовые формы карпообразных рыб
Схемы	популяция → географическая, экологическая раса → новый вид	диплоидный вид → полиплоид, гибрид → новый вид

Последовательность процессов при видообразовании



Схема географического видообразования



- А — локальные популяции одного вида;
 Б — разделение популяций на две группы;
 В — прекращение обмена генами между популяциями (изоляция);
 Г — образование двух видов

ДОКАЗАТЕЛЬСТВА ЭВОЛЮЦИИ

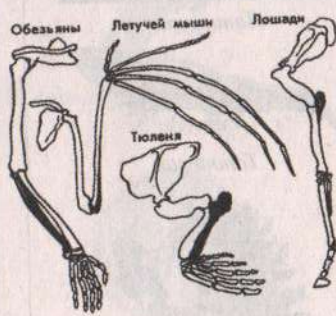
Эмбриологические доказательства

Эмбриология — наука, изучающая зародышевое развитие организмов.

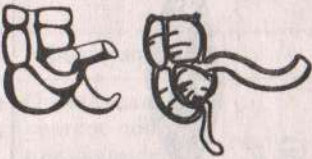
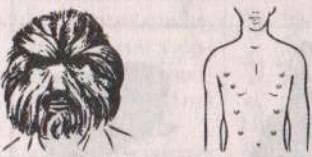
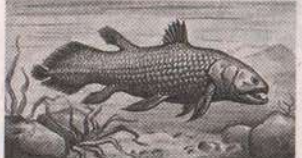
Доказательства	Формулировка	Иллюстрации
Биогенетический закон (Э. Геккель, Ф. Мюллер)	Онтогенез есть краткое повторение филогенеза	
Закон зародышевого сходства (К. Бэр)	На ранних стадиях развития зародыши всех позвоночных сходны между собой, и более развитые формы проходят этапы развития более примитивных форм	
Наличие в развитии одноклеточной стадии	Развитие организма из зиготы при половом размножении	
Сходство процессов гаметогенеза	Сходство процессов образования половых клеток (гамет)	

Сравнительно-анатомические доказательства

Сравнительная анатомия — наука, изучающая общность и различия в строении организмов.

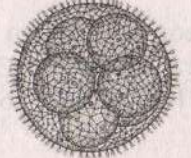
Доказательства	Иллюстрации	Примеры
Формы, сочетающие в себе признаки нескольких крупных систематических единиц		Эвглена зелёная (признаки растений — хлоропласты, использование CO_2 ; признаки животных — жгутики, светочувствительный глазок)
Промежуточные формы (связь между разными классами животных свидетельствует об общности их происхождения)		Яйцекладущие (ехидна, утконос) по ряду особенностей своей организации являются промежуточными формами между рептилиями и млекопитающими
Строение передних конечностей некоторых позвоночных (несмотря на выполнение ими разных функций, они имеют сходные черты строения)		Ласт кита, лапа крокодила, крыло птицы, рука человека, лапа крокодила имеют плечевую кость, кости предплечья, кости кисти, только они разной формы и размеров
Гомологичные органы — органы, сходные между собой по строению, происхождению, но выполняющие разные функции		Передние конечности летучей мыши, тюленя, обезьяны и лошади

Окончание таблицы

Доказательства	Иллюстрации	Примеры
Аналогичные органы — органы, выполняющие одинаковые функции, но имеющие разное строение и происхождение		Передние конечности крота и медведки; крыло бабочки и птицы.
Рудименты — органы, утратившие своё первоначальное значение, находятся в стадии обратного развития		Аппендикс, копчик, остаток третьего века у человека.
Атавизмы — появление у организмов признаков, свойственных их далёким предкам		Хвост, сплошной волосяной покров, многососковость у человека.
Реликтовые виды — ныне живущие виды, которые сохранили черты очень древних форм	 <i>Латимерия</i>  <i>Гаттерия</i>  <i>Гинкго</i>	Латимерия (кистепёрая рыба), гаттерия, гинкго, секвойя.

Палеонтологические доказательства

Палеонтология — наука, изучающая ископаемые остатки организмов.

Доказательства	Иллюстрации	Примеры
Филогенетические ряды (В. О. Ковалевский) — формы, последовательно сменявшие друг друга в процессе эволюции	 Эоhipпус, Мезоhipпус, Меркиппус, Эквус (современная лошадь)	Развитие лошади, хоботных, китообразных.
Ископаемые переходные формы сочетают признаки древних и исторически более молодых животных	 <i>Стегоцефал</i> (земноводные → рептилии)  <i>Археоптерикс</i> (рептилии → птицы)  <i>Вольвокс</i> (одноклеточные → многоклеточные)	Стегоцефалы, археоптериксы, звероящеры, кистепёрые рыбы и др.

Биогеографические доказательства

Биогеография — наука, изучающая закономерности возникновения и расселения живых существ на Земле.

1. Флора и фауна материков

Степень сходства и различия между разными зоогеографическими областями неодинакова. А. Уоллес выделил 6 биогеографических областей.

Пример: флора и фауна Неоарктической и Палеоарктической областей имеют много общего, хотя и изолированы Беринговым проливом; а Неоарктическая и Неотропическая существенно отличаются, хотя и соединены сухопутной связью — Панамским перешейком. Это связано с историей формирования материков, временем их изоляции: в первом случае сухопутная связь существовала очень давно — Берингов перешеек; во втором случае сухопутная связь возникла недавно.

2. Флора и фауна островов

Видовой состав фауны и флоры островов определяется историей их происхождения. Острова по происхождению бывают материковыми и океаническими (вулканические и коралловые).

Пример: Британские острова и Сахалин (материковые) — время отделения невелико, поэтому большинство видов сходно с видами, обитающими на материке. Мадагаскар (материковый) — более древний остров, поэтому флора и фауна отличается от Африки.

Видовой состав океанических островов беден и является результатом случайного занесения некоторых видов птиц, рептилий, насекомых, так как водные преграды могут преодолеть хорошо летающие и плавающие формы. Семена растений и споры заносятся ветром, водой, птицами.

3. Виды-эндемики

Виды какой-либо биогеографической области, которые нигде больше в дикой природе не встречаются. Это связано с длительной географической изоляцией. Наибольшее количество эндемиков обитает в Австралии.



Панголин
(Индо-Малайская биогеографическая область)



Трубкал
(Эфиопская биогеографическая область)



Кенгуру
(Австралийская биогеографическая область)

Другие доказательства эволюции

Биохимические:

- сходство химического состава организмов;
- сходство строения белков и ДНК близкородственных видов (человека и человекообразных обезьян);
- универсальность генетического кода.

Генетические:

- генетика вскрывает материальные основы преемственности поколений;
- генетика изучает эволюционные процессы на молекулярном уровне.

Систематика:

- объединяет живые организмы в систематические группы, учитывая их происхождение.

Математические:

- использование компьютерного моделирования позволяет «ускорить» процесс эволюции и составить прогноз развития эволюционных событий.

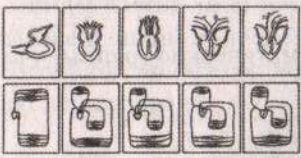
НАПРАВЛЕНИЯ, ПУТИ И СПОСОБЫ ЭВОЛЮЦИИ

Макроэволюция — эволюция, в ходе которой образуются более крупные систематические группы.

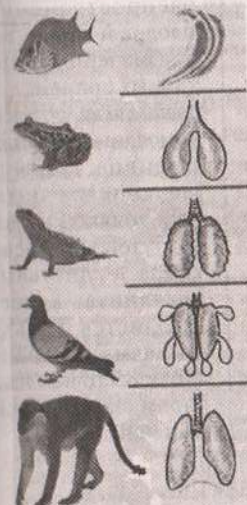
Основные направления эволюционного процесса (А. Н. Северцов)

Биологический прогресс	Биологический регресс
• Увеличение численности особей вида	• Уменьшение (снижение) численности особей вида
• Расширение ареала	• Сужение (уменьшение) ареала
• Образование новых популяций, видов и других систематических категорий	• Вымирание видов
Причины:	
• ароморфоз;	• факторы неживой природы;
• идиоадаптация;	• жизненное состояние;
• общая дегенерация	• деятельность человека

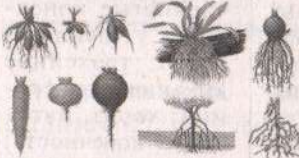
Пути достижения биологического прогресса (по А. Н. Северцову)

Пути достижения биологического прогресса	Определение	Примеры
Ароморфоз (арогенез, морфофизиологический прогресс)  <i>Эволюция кровеносной системы позвоночных</i>	процесс возникновения крупных морфофизиологических изменений, повышающих общий уровень организации групп организмов, приводящий к выходу в новую адаптивную зону (вся совокупность условий	• ароморфозы общего типа: фотосинтез, клеточное ядро, многоклеточность, половой процесс; • ароморфозы животных: двусторонняя симметрия; кожно-мускульный мешок у плоских червей; хитиновый покров,

Продолжение таблицы

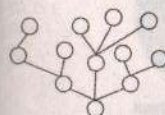
Пути достижения биологического прогресса	Определение	Примеры
 <i>Эволюция головного мозга позвоночных</i>  <i>Эволюция органов дыхания позвоночных</i>	окружающей среды); организмы приобретают принципиально новые, прогрессивные возможности для освоения новой адаптивной зоны; приводит к появлению в природе новых крупных таксонов — классов, типов, отделов	членистые конечности у членистоногих; трахейное дыхание у насекомых; хорда, пятипалая конечность, лёгочное дыхание, трёхкамерное сердце у земноводных; амнион у рептилий; теплокровность, четырёхкамерное сердце у птиц и млекопитающих; внутриутробное развитие, развитая центральная нервная система у млекопитающих; • ароморфозы растений: появление тканей, сосудистой системы, вегетативных органов, размножение с помощью спор, семенное размножение, образование цветка
Идиоадаптация (аллогенез)  <i>Ротовые аппараты насекомых</i>	процесс возникновения более мелких прогрессивных морфофизиологических изменений в рамках существующей адаптивной зоны, не влияющих на общий уровень организации; частные приспособления к условиям окружающей среды; приводит	• идиоадаптации животных: особенности строения конечностей (роющие, плавательные, бегательные, прыгательные); особенности строения клюва у птиц (хищные, насекомоядные, зерноядные); покровительственная окраска; особенности

Окончание таблицы

Пути достижения биологического прогресса	Определение	Примеры
 Видоизменения корней у растений  Специализация (колибри)  Специализация (муравьед)	к образованию более мелких таксонов — отрядов, семейств, видов <u>специализация</u> — крайняя степень приспособленности организма к ограниченным условиям среды; норма реакции признака чрезвычайно узка, поэтому существует возможность вымирания вида, особенно при резких изменениях условий среды	формы тела у обитателей воды, почвы, суши; • <u>идиоадаптации растений</u>: приспособления к опылению, распространению плодов и семян; видоизменения вегетативных органов; • <u>специализация</u>: насекомоядные растения; гусеница тутового шелкопряда питается только листьями тутового дерева, коала — листьями эвкалипта; клевер опыляется только шмелями; колибри питаются только нектаром тропических растений
Общая дегенерация (катагенез, морфофизиологический регресс)	процесс приобретения морфофизиологических изменений, приводящих к резкому упрощению уровня организации, строения и функций, к морфофизиологической деградации; связана с переходом к пещерному, сидячему или паразитическому образу жизни	• у растения-паразита повилики утрачена способность к фотосинтезу, отсутствуют нормальные листья и корни; • у паразитических ленточных червей редуцированы органы чувств, пищеварительная и нервная системы

Способы (закономерности или формы) эволюционного процесса

Дивергенция



основа образования новых систематических групп; постепенное *расхождение признаков* у родственных организмов, в результате образуются гомологичные органы, которые имеют общее происхождение, единую морфологическую основу, но по строению существенно различимы, так как у разных организмов они формировались в различных средах и выполняют различные функции (например, передние конечности позвоночных)



Передние конечности млекопитающих

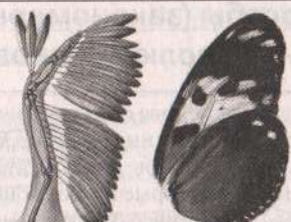
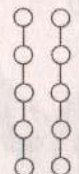
Конвергенция



схождение признаков; результат приспособления к сходным условиям среды; в одинаковых условиях существования животные, относящиеся к разным систематическим группам, приобретают сходные черты строения; возникает при общности функций и ограничивается лишь органами, непосредственно связанными с одними и теми же факторами среды; в результате образуются аналогичные органы — органы, выполняющие сходные функции, но имеющие принципиально различное строение и происхождение

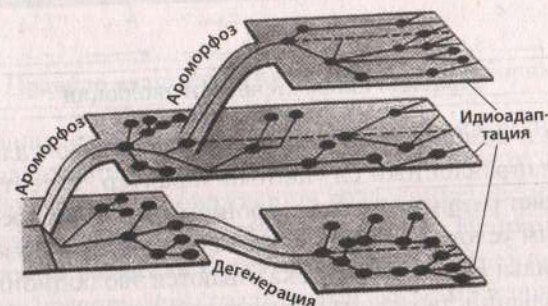


Конвергентное сходство внешнего строения разных классов позвоночных — обитателей воды

	 Крыло птицы Крыло бабочки <i>Аналогичные органы</i>
Параллелизм 	форма конвергентного развития, которая характерна для генетически близких групп организмов; общее сходство также имеют неродственные млекопитающие, обитающие на разных континентах в близких климатических условиях Плацентарные Сумчатые 
Филетическая эволюция 	форма эволюции, которая характеризуется постепенными прогрессирующими приспособлениями одной систематической группы организмов одного вида; позволяет установить, как изменялись во времени отдельные систематические группы организмов; в результате движущего отбора изменяется генофонд вида, это приводит к возникновению новой прогрессивной формы, и каждый следующий вид является потомком предыдущего (эволюция лошади, эволюция хоботных); термин <i>филетическая эволюция</i> предложил Дж. Симпсон в 1944 г.

Соотношение различных направлений эволюции

(схему предложил А. Н. Северцов)



- горизонтальные плоскости соответствуют уровням организации;
- восходящие линии — ароморфозы;
- нисходящая линия — общая дегенерация

Группа организмов, вступившая на путь ароморфоза, далее развивается по пути идиоадаптации (ветви на горизонтальных плоскостях). Некоторые неспециализированные формы могут дать начало новому ароморфозу и выйти на новый уровень организации, так как являются наиболее пластичными и имеют большие эволюционные возможности. У высокоорганизованных форм переход к ароморфозу практически невозможен.

В какой-то отдельной группе организмов при переходе в более стабильные условия обитания дальнейшее развитие может пойти по пути упрощения уровня организации, то есть по пути дегенерации, а далее, как при ароморфозе, происходит идиоадаптация, что приводит к формированию приспособлений в новых условиях.

Ароморфозы возникают редко (периоды ароморфозов относительно краткие) и определяют основные этапы в развитии органического мира. Уровень организации той или иной группы организмов поднимается, в рамках новой адаптивной зоны начинаются длительные идиоадаптации. Общая дегенерация также возникает редко и всегда вторична по отношению к ароморфозам. При дегенерации также происходит смена условий существования, что приводит к идиоадаптациям.

ПРАВИЛА ЭВОЛЮЦИИ

Правило направленности эволюции

Мутации и комбинации генов служат материалом для эволюции и носят ненаправленный случайный характер. Естественный отбор направляет развитие вида в сторону лучшей приспособленности к конкретным условиям среды, таким образом преобразовывает популяции в виды. Не все формы оказываются эволюционно перспективными, большинство из них становятся тупиковыми и прекращают своё существование.

Правило необратимости эволюции (закон Л. Долло)

Организм (популяция, вид) не может вернуться к прежнему состоянию, уже осуществлённому в ряду его предков. Правило распространяется на организм как на целостную систему. Например, рептилии не могут дать начало примитивным амфибиям, от которых они произошли.

Правило прогрессирующей специализации (Ш. Денере)

Если группа вступила на путь специализации, то она будет в последующем своём развитии углублять специализацию и совершенствовать приспособления к определённым условиям жизни. Например, усатые и зубатые киты настолько адаптированы к жизни в воде, что никогда не выйдут на сушу.

Правило происхождения от неспециализированных предков (Э. Коп)

Новые систематические группы организмов происходят не от высших представителей предковых групп, а от низших — неспециализированных. Отсутствие специализации предоставляет возможность для возникновения у потомков принципиально новых приспособлений, имеющих большое эволюционное значение. Например, птицы

произошли не от летающих рептилий, а от нелетающих. Из чешуй пресмыкающихся образовался перьевой покров птиц, который обеспечивает им возможность полёта и более совершенную терморегуляцию.

Правило адаптивной радиации (Г. Ф. Осборн)

Это правило лежит в основе внутривидовой дивергенции, надвидовой идиоадаптации и конвергенции. Историческое развитие любой группы организмов сопровождается разделением её на несколько дочерних групп, осваивающих среду обитания. Например, в классе Млекопитающих возникли как сумчатые, так и плацентарные животные, которые представлены различными формами и приспособлены к разным условиям среды.

Правило чередования главных направлений эволюции (закон А. Н. Северцова)

После ароморфоза и выхода группы в адаптивную зону начинается её интенсивная эволюция по пути идиоадаптации, которая приводит к освоению организмами новой среды и разделению исходной материнской группы на множество дочерних. Чередование главных направлений эволюции лежит в основе общего повышения уровня организации жизни, освоения новых сред жизни, мест обитания и возникновения приспособлений. Например, появление примитивных млекопитающих от древних пресмыкающихся (ароморфоз) сменилось адаптивной радиацией внутри этого класса (идеоадаптация), которая привела к появлению млекопитающих, ведущих водный, наземно-воздушный, подземный и полуводный образ жизни.

Правило неравномерности эволюции

Эволюция в разных группах идёт неравномерно, разными темпами. Наряду с прогрессивными формами на Земле существуют и реликтовые формы, которые эволюционируют очень медленно. Неравномерность эволюции привела к появлению форм, невосприимчивых к негативным факторам среды (рыжий таракан, серая крыса).

Правило ускорения темпов эволюции

Эволюция на Земле характеризуется тенденцией к постоянному ускорению. Ускорение темпов эволюции приводит к увеличению разнообразия живых организмов, их расселению по планете во времени и пространстве.

Правило неограниченности эволюции

Эволюционный процесс будет продолжаться без остановки столько, сколько будет существовать сама жизнь на Земле. Эволюция — биологическая необходимость.

АНТРОПОГЕНЕЗ

Антропология — наука о человеке, занимает пограничное положение в системе естественных, гуманитарных и социальных наук.

Антропогенез — раздел антропологии, изучающий происхождение и эволюцию человека, становление его как вида, развитие его трудовой деятельности и речи, формирование человеческого общества.

Методы антропологии

Метод	Определение метода
Антропометрия	измерение размеров человеческого тела и отдельных его частей, в том числе и ископаемых остатков, принадлежащих далёким предкам человека
Метод реконструкции	воссоздание по костным останкам внешнего облика людей, живших в далёкие времена
Археологические методы	выявление основных закономерностей и этапов становления человеческого общества, развития его материальной и духовной культуры
Этнографические методы	изучение жизни архаичных племён, которые находятся на низшей стадии общественно-исторического развития
Этологические методы	наблюдение за жизнью человекообразных обезьян с целью установления особенностей их общения друг с другом

Становление представлений о происхождении человека

Антропогонические мифы	мифы о сотворении человека богами — первые люди были слеплены богами из глины
Религиозные воззрения	• Бог сотворил первого человека (мужчину) Адама из праха и дыхания жизни и первую женщину Еву — из его ребра; • Бог — Творец Вселенной; сотворение людей завершает шестидневное творение мира

Продолжение таблицы

Научные теории	• Аристотель признавал отдалённое родство человека с животными и относил его в своей систематике к группе «животные с кровью». • К. Гален установил значительное сходство строения органов обезьян с человеческими. • К. Линней впервые дал научное описание вида Человек разумный; поместил человека вместе с обезьянами, ленивцами и летучими мышами в один отряд Приматы, но не предполагал его родства с животными. • Ж. Б. Ламарк первым установил непосредственное родство человека с человекообразными обезьянами, сформулировал антропогенную гипотезу происхождения человека; подчёркивал важное значение руки в становлении человека. Далёкие предки человека перешли от жизни на деревьях к наземному способу существования, положение их тела стало вертикальным. В новых условиях в связи с новыми потребностями и привычками произошла перестройка органов и систем, в том числе черепа, челюстей. Так, из четвероруких образовались двурукие существа, которые вели стадный образ жизни. Они захватили более удобные места для существования, быстро размножались и вытесняли другие породы. В многочисленных группах возникла необходимость в общении, которое сначала осуществлялось с помощью мимики, жестов и возгласов. Постепенно возникли членораздельный язык, а затем и умственная деятельность, психика. • Ч. Дарвин сформулировал симиальную теорию, основываясь на том, что современный человек представляет собой последнее высокоорганизованное звено в цепи развития живых существ и имеет общих с современными человекообразными обезьянами далёких предков. • Ф. Энгельс раскрыл соотношение биологических и социальных факторов в антропогенезе и разработал трудовую теорию, основные положения которой изложил в статье «Роль труда в процессе превращения обезьяны в человека»: 1. При переходе от древесного к наземному образу жизни предки человека стали отвыкать от пользования руками для передвижения и осваивали прямую походку.
----------------	--

Окончание таблицы

	2. Отдалённый предок человека сначала использовал естественные орудия, а с освобождением рук начал изготавливать искусственные орудия, что привело к совершенствованию руки. 3. Развитие руки влекло за собой развитие всего тела человека, особенно головного мозга. 4. С появлением более совершенных орудий древний человек стал заниматься охотой, рыбной ловлей. Белковая пища заменила низкокалорийную растительную, что, наряду с увеличением трудовой деятельности, также способствовало развитию головного мозга. 5. Использование шкур убитых животных, огня, который добывали древние люди сначала во время грозы, а позже при помощи примитивных орудий, позволило человеку расселиться в местах с суровым климатом, то есть расселиться по планете. 6. Обработанная на огне пища легче усваивалась, что привело к облегчению массивных челюстных костей и жевательной мускулатуры; уменьшились надбровные дуги. 7. Древний человек начал приручать диких животных, стал выращивать необходимые ему растения, что позволило разнообразить пищу и не страдать от голода. 8. Коллективная охота, совместное изготовление орудий труда способствовали развитию речи и абстрактного мышления. Вывод: общественный характер трудовых отношений стал основным условием, которое определило превращение древних человекообразных обезьян в человека.
--	---

Систематическое положение человека

Царство	Животные (Animalia)
Подцарство	Многоклеточные (Metazoa)
Тип	Хордовые (Chordata)
Подтип	Черепные, или Позвоночные (Vertebrata)
Класс	Млекопитающие, или Звери (Mammalia)
Подкласс	Плацентарные, или Высшие звери (Placentalia)

Окончание таблицы

Отряд	Приматы (Primates)
Подотряд	Человекообразные (Anthropoidea)
Секция	Узконосые обезьяны (Catarrhini)
Надсемейство	Гоминоиды, или антропоморфиды (Hominoidea, или Anthropomorpha)
Семейство	Люди (Гоминоиды) (Hominidae)
Род	Человек (Homo)
Вид	Человек разумный (Homo sapiens)
Подвид	Человек разумный разумный (Homo sapiens sapiens)

Доказательства принадлежности человека к основным систематическим группам

Тип Хордовые	• нервная трубка (на спинной стороне тела зародыша); • жаберные щели; • двусторонняя симметрия тела
Подтип Черепные, или Позвоночные	• хорда замещается на позвоночный столб; • формируется череп, пять отделов головного мозга; • сердце на брюшной стороне тела; • две пары конечностей
Класс Млекопитающие, или Звери	• носовая и ротовая полости разделены твердым и мягким нёбом; • грудная и брюшная полости разделены диафрагмой; • лёгкие имеют альвеолярное строение; • теплокровность; • кожа содержит железы (потовые, сальные); • выкармливание потомства молоком (млечные железы); • волосяной покров тела; • развитая кора головного мозга; • дифференцированные зубы (резцы, клыки, малые и большие коренные зубы); • наружное ухо, в среднем ухе три слуховые косточки

Продолжение таблицы

Подкласс Плацентарные, или Высшие звери	• внутриутробное развитие плода в матке; • питание плода через плаценту
Отряд Приматы	• пятипалые конечности хватательного типа; • на пальцах ногти; • подвижная ключица и шаровидный плечевой сустав; • глаза расположены в одной плоскости (бинокулярное зрение); • одна пара сосков; • две генерации зубов в онтогенезе — молочные и постоянные; • усложнение переднего мозга (больших полушарий); • низкая плодовитость (в норме — рождение одного детёныша)
Подотряд Человекообразные	• редукция хвостовых позвонков (отсутствие хвоста); • характерные пропорции тела — короткое туловище и длинные конечности; • уменьшение числа грудных и поясничных позвонков; • увеличение числа крестцовых позвонков, которые срослись в одну кость — крестец; • аппендикс; • четыре группы крови, резус-фактор крови; • развитая мимическая мускулатура; • большое количество извилин в коре больших полушарий головного мозга; • наличие менструального периода, беременность длительностью 9 месяцев; • общие возбудители заболеваний; • наличие более 90 рудиментов (остаток третьего века, зубы мудрости, мышца гордеца, мышца ушной раковины, соски у мужчин, слабо выраженный волосяной покров на теле, сегментация мышц живота, дарвинов бугорок на ушной раковине, копчиковые позвонки) и атавизмов (густой волосяной покров тела и лица, многососковость, хвостатость, наличие хвостовых мышц)

Окончание таблицы

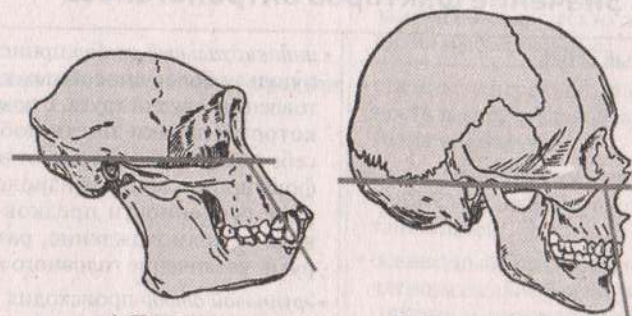
Вид Человек разумный
(отличия человека от животных)

- истинное прямохождение*;
- рука — орган и продукт труда;
- сознание и речь — средство общения (вторая сигнальная система);
- развито абстрактное мышление;
- способность передавать и воспринимать знания и опыт, накопленные предыдущими поколениями;
- систематическое изготовление орудий труда;
- мозговой отдел черепа преобладает над лицевым;
- средняя масса мозга составляет 1350–1500 г;
- на нижней челюсти развит подбородочный выступ;
- челюстной отдел черепа не выступает вперёд;
- клыки примерно равны резцам;
- S-образно изогнутый позвоночник;
- центр тяжести находится в нижней части позвоночника;
- грудная клетка уплощена в переднезаднем направлении, расширена книзу;
- кости таза и нижних конечностей массивные, пояс нижней конечности имеет вид чаши;
- стопа имеет сводчатое строение;
- пальцы стопы укорочены, большой палец не противопоставлен остальным;
- ключица удерживает плечевой пояс на некотором расстоянии от грудной клетки;
- лучевая кость предплечья подвижна относительно локтевой кости;
- большой палец кисти противопоставлен остальным

*недостатки, связанные с истинным прямохождением: уменьшилась скорость передвижения; затруднены роды, так как крестец стал неподвижным; возникли такие болезни, как геморрой, варикозное расширение вен нижних конечностей, остеохондроз, плоскостопие, сколиоз.

Специфические особенности предков человека
(дриопитеков)

1. Хватательные движения предопределили строение кисти с противопоставленными большими пальцами.
2. Развитие плечевого пояса и шаровидный плечевой сустав позволяют совершать движения с амплитудой до 180°.
3. Расширенная и уплощенная в переднезаднем направлении грудная клетка.
4. Передвижение по деревьям с меняющейся скоростью было связано с необходимостью быстрой ориентировки. Это привело к развитию головного мозга.
5. Бинокулярное зрение обеспечило способность быстро и точно определять расстояние во время прыжков.
6. Низкая плодовитость обеспечила заботу о потомстве.
7. Жизнь в группе обеспечила защиту от врагов.

Сравнительные особенности черепов гориллы (А)
и современного человека (Б)

А. Череп гориллы

Б. Череп современного человека

А. Череп гориллы	Б. Череп современного человека
• челюсти выступают вперёд; • центр тяжести головы находится впереди от места прикрепления черепа к позвоночному столбу;	• отсутствуют костные гребни и сплошные надбровные дуги; • мозговой отдел черепа преобладает над лицевым;

Окончание таблицы

А. Череп гориллы	Б. Череп современного человека
• затылочная мышца (часть надчерепной мышцы, которая прикрепляется к глазным валикам и удерживает голову обезьяны в горизонтальном положении) мощная	• лоб высокий; • челюсти развиты слабо; • клыки маленькие; • подбородочный выступ на нижней челюсти

Факторы антропогенеза

Биологические	Социальные
• наследственность	• трудовая деятельность
• изменчивость	• сознание
• изоляция	• речь
• естественный отбор на фоне борьбы за существование	• общественный образ жизни (общественный характер труда)
• дрейф генов	
• популяционные волны	

Значение факторов антропогенеза

Естественный отбор	• <i>индивидуальный отбор</i> происходил в пользу более способных к изготовлению орудий труда, с помощью которых предки могли добывать себе пищу и защищаться от врагов; формировал морфофизиологические особенности предков человека — прямохождение, развитие руки, увеличение головного мозга; • <i>групповой отбор</i> происходил на более поздних стадиях эволюции человека; был направлен на совершенствование социальной организации первобытного человеческого стада, что помогало выживать даже физически слабым индивидам, увеличивало численность людей и способствовало освоению ими новых территорий на Земле;
--------------------	--

Продолжение таблицы

	• <i>биосоциальный отбор</i> — совместное действие индивидуального и группового отборов, направленное на лучшую адаптивную организацию человека как биосоциального существа; в некоторых популяциях современного человека, живущих вдали от цивилизации, действует и сейчас
Трудовая деятельность	• труд начался с изготовления орудий труда; • животные могут использовать орудия труда, но не могут их создавать; • человек сознательно (в отличие от животных) преобразует природу; • антропоморфоз — морфологическая эволюция человека, которая была обусловлена его трудовой деятельностью (прямохождение, развитие руки не только как органа труда, но и как его продукта — орудия труда снижают зависимость человека от природы, происходит замена биологических законов развития на социальные)
Развитие общности у предков человека	• стадность переходит в общественность за счёт трудовой деятельности (изменение руки); • совместный труд увеличивает сплочённость в защите, охоте и воспитании детей; • совместный труд привёл к развитию членораздельной речи (изменились гортань и ротовой аппарат, стали пригодными для речи; сформировалась вторая сигнальная система; речь способствовала развитию мозга и мышления; речь ослабила действие биологических факторов эволюции и усилила влияние социальных факторов)

Продолжение таблицы

Роль разнообразной пищи	• переход к наземному образу жизни привёл к замене вегетарианства всеядностью; • началось употребление мясной пищи (животные белки богаты незаменимыми аминокислотами, которые влияют на развитие головного мозга; опосредованно мясная пища способствовала формированию патриархальной семьи, где главенствующую роль занимает мужчина — охотник и добытчик); • каннибализм на первых этапах становления человека был результатом неудач на охоте; • началось развитие скотоводства; • термическая обработка пищи снизила нагрузку на челюстной аппарат — размер челюстей уменьшился, исчез теменной гребень, к которому крепились челюстные мышцы, кишечник стал короче
Возникновение социальных закономерностей	• совместный труд способствует развитию мозга, и в результате орудия труда усложняются, а это приводит к появлению речи, что тоже стимулирует развитие мозга; • способность к мышлению не передаётся за счёт наследственности (дети «маугли» не могут стать полноценными людьми, вернувшись к людям после 5 лет); • формируется сигнальная наследственность — передача накопленного опыта следующим поколениям; • развитие альтруизма — бескорыстной заботы о других

Окончание таблицы

Роль постоянных жилищ	• обеспечивали необходимые условия для жизни (укрытие от непогоды, хищников и сохранение запасов пищи; в жилищах предки поддерживали огонь, который использовался для обогрева, защиты от хищников и приготовления пищи, что значительно повышало шансы первобытных людей в борьбе за существование)
------------------------------	--

Гипотезы о происхождении человека

Гипотеза околотовного происхождения предков человека	Гипотеза происхождения предков человека на открытых пространствах саванн
Обезьяноподобные существа, жившие на илистых отмелях, вынуждены были подниматься на задние конечности при поиске пищи в воде и при переходе водных пространств вброд. Это способствовало формированию прямохождения. Отыскивание пищи в иле требовало подвижности пальцев, что привело к превращению передних конечностей в руки. Для разбивания раковин они использовали камни. Высасывание их содержимого развивало подвижность губ и языка, а это, в свою очередь, способствовало возникновению речи. Тепло в воде обеспечивал жировой слой, а намокающий волосяной покров становился ненужным и постепенно исчезал.	8–10 млн лет назад изменился климат, и площади, покрытые раньше лесами, превратились в саванны. Предки гоминид вынуждены были спуститься с деревьев и заселить саванны. Из-за недостатка пищи они стали охотиться на мелких животных. Чтобы дальше видеть поверх высокой травы как хищников, так и возможную добычу, они вынуждены были регулярно привставать с четверенек. В более выгодном положении оказались особи, способные к передвижению на задних конечностях. Естественный отбор шёл в этом направлении, что и привело к возникновению прямохождения.

Родословная человека



Основные этапы антропогенеза

Этап антропогенеза	Представители	Исторический возраст	Особенности анатомии	Особенности общественной жизни	Орудия труда
Дриопитеки	Проконусул африканский, кенияпитек	20 млн лет назад	Рост около 60 см, масса тела до 35 кг. Объём головного мозга 350–380 см³. У них был сравнительно крупный головной мозг, их руки были отлично приспособлены для раскачивания на ветвях деревьев. Зубы имели сравнительно мало эмали	Полудревесные, полуназемные обезьяны. Обитали на границе леса и саванны. Была хорошо развита хватательная функция передних конечностей. Передвигались на четвереньках, подобно мартышкам. Питались они мягкими листьями и плодами	
Протоантроп — предшественник человека	1. Австралопитеки (южные обезьяны), парантропы, плезиантропы, зинджантропы	Жили 5 млн лет назад в Восточной и Южной Африке. Обнаружены в Олдувайском ущелье в 1959 г. (Танзания)	Рост 130–150 см. Объём мозга 550 см³. Имели сплошной надбровный валик. Ходили на двух ногах. Были покрыты шерстью, кожа тёмная. Хищники	Жили на открытых лесостепных просторах. Медлительные, защитная поза — «столбик». В своём рационе имели твёрдую и	Орудия труда примитивные: из камня, костей, рогов, палок

Продолжение таблицы

Этап антропогенеза	Представители	Исторический возраст	Особенности анатомии	Особенности общественной жизни	Орудия труда
			Представители мужского пола весили 68 кг, женщины — 45 кг. В среднем взрослые мужчины были гораздо больше, чем женщины (половой диморфизм), это имело место практически у всех видов австралопитеков	жёсткую пищу, такую как орехи, семена и клубни, произрастающие в земле	
	2. Прозинджантроп — Человек умелый (Homo habilis)	Жили около 2 млн лет назад в Восточной Африке	Рост 120—130 см, вес 26—45 кг. Объём мозга 650—680 см ³ . Особенно увеличены лобные и теменные доли мозга. Имели сплошной надбровный валик. Ходили на двух ногах. Были покрыты шерстью, кожа тёмная. Хищники	Жили в пещерах, занимались собирательством семян и плодов, охотились на мелких животных и на других более примитивных австралопитеков	Орудия труда галечной (олдованской) культуры — ударники и сечки (чоперы)

Продолжение таблицы

Этап антропогенеза	Представители	Исторический возраст	Особенности анатомии	Особенности общественной жизни	Орудия труда
Архантропы — древнейшие люди (Человек прямоходящий (Homo erectus))	1. Питекантроп (обезьяночеловек)	Появился 1—2 млн лет назад. В 1891 г. обнаружен на острове Ява	Рост 150—170 см, объём мозга 750—900 см ³ . Лоб низкий, покатый, сплошной надбровный валик. Подбородочный выступ отсутствовал	Жили стадами в пещерах, пользовались огнём. Добывали растительную пищу, охотились	Изготавливали примитивные каменные орудия труда, пользовались палками
	2. Синантроп (китайский человек)	Найден в 1927 г. в Китае в селении Чжоукоудянь в 50 км от Пекина	Рост 150—160 см, объём мозга 850—1200 см ³ . Лоб низкий, с надбровным валиком, зубы крупные, нижняя челюсть без подбородочного выступа. Лицевой отдел черепа меньшего размера по сравнению с другими представителями	Жили стадами в пещерах, могли пользоваться огнём, который получали во время лесных пожаров или при извержении вулкана, длительно поддерживали его из года в год, из поколения в поколение. Одевались в шкуры. Охотились на буйволов, шерстистых носорогов, мамонтов, оленей, птиц. Огонь использовали для приготовления пищи. Речь примитивная, состоящая из отдельных выкриков	Орудия труда более совершенные, ашельской культуры (отёсанные камни)

Продолжение таблицы

Этап антропогенеза	Представители	Исторический возраст	Особенности анатомии	Особенности общественной жизни	Орудия труда
	3. Гейдельбергский человек	Найден в Германии в 1907 г.	Рост 150 см, объём мозга 1100—1400 см ³ . Челюсть без подбородочного выступа. Имел челюстные зубы. Лобные доли головного мозга, отвечающие за поведение, развиты слабо	Могли строить примитивные хижины и пользоваться огнём. Приобрели примитивные формы языка. Были способны отличать звуки. Искусные охотники (мамонт, олени, носороги, лвы, лоси)	Обладали сравнительно развитой технологией производства каменных орудий. Также была обнаружена красная охра — минерал, который они, возможно, использовали для создания красного пигмента
Палеоантропы — древние люди	Неандерталец (Homo primigenius)	Найден в Германии в 1856 г. Жили 150 тыс. лет назад	Рост 155—160 см, объём мозга 1200—1400 см ³ , извилил мало. Лоб низкий, покатый, с надбровным валиком. Лицо широкое, скуластое. Ходили согнувшись, позвоночник без изгибов. Мускулатура развита отлично	Жили группами по 50—100 человек в пещерах, которые отводили у медведей, львов, гиен. Добывали огонь, олевались в шкуры. Охота — коллективная, облавная на северных оленей, лошадей, слонов, медведей, зубров	Орудия труда разнообразны (мустьерской культуры): из камня, костей, дерева

Продолжение таблицы

Этап антропогенеза	Представители	Исторический возраст	Особенности анатомии	Особенности общественной жизни	Орудия труда
				шерстистых носорогов, туров, мамонтов. Появилось разделение труда. Могли строить примитивные укрытия. Речь в форме лепета. Обшались с помощью жестов. Прибегали к каннибализму очень редко от голода и в связи с магическими или ритуальными причинами. Заботились о больных, раненых, стариках, калеках. Страдали рахитом, ревматизмом, были различные травмы. Религия — «мелкий культ». Встречаются захоронения умерших.	

Продолжение таблицы

Этап антропогенеза	Представители	Исторический возраст	Особенности анатомии	Особенности общественной жизни	Орудия труда
Неоантропы — первые современные люди	Кроманьонец (<i>Homo sapiens fossilis</i>)	Обнаружен в 1868 г. во Франции. Жили 30—40 тыс. лет назад.	Рост 180 см, объем мозга 1400—1600 см ³ . Лоб высокий, без валика, нижняя челюсть с подбородочным выступом. Были развиты лобные доли головного мозга, отвечающие за мышление и речь. Кости в скелете менее массивные и более тонкие.	Жили в естественных укрытиях — пещерах, гротах или в построенных жилищах из стволов деревьев, костей убитых на охоте животных. В жилищах использовали каменные свертельники с жиром животных. Носили одежду, для изготовления которой использовали иглы. Имели наскальную живопись (фрески — рисунки животных, сцены охоты), для которой использовали краски растительного и минерального происхождения. Появилась религия, приручали животных,	Орудия труда совершенные (шательперронской культуры), около 100 видов — ножи, дротики, скребки, шила, проколки, изготовленные из рога, кости, украшенные резьбой. Делали украшения, статуэтки людей и животных из костей мамонта.

Окончание таблицы

Этап антропогенеза	Представители	Исторический возраст	Особенности анатомии	Особенности общественной жизни	Орудия труда
Современные люди	1. Появились после первой экологической катастрофы, вызванной человеком: были уничтожены все мамонты — основной объект охоты. 2. Человеческие стада, в которых был развит каннибализм, вымерли, так как в первую очередь съедали стариков — носителей опыта. 3. Выжили популяции людей, которые имели ген альтруизма (давал способность жертвовать собой ради спасения остальных).			занимались земледелием (начало неолитической революции). Хорошо развита членораздельная речь.	

Человеческие расы

Расы — исторически сложившиеся группы людей, характеризующиеся общностью наследственных и физических особенностей.

Расоведение — наука о расах, их возникновении и развитии.

Расизм (расовые теории) — антинаучная теория о превосходстве одних рас над другими. Расисты объясняют это превосходство тем, что негроиды произошли от древнейших людей, монголоиды — от неандертальцев, а европейцы — от кроманьонцев.

Социальный дарвинизм — антинаучная реакционная теория о действии законов естественного отбора и борьбы за существование в человеческом обществе, подобно тому как они действуют во всей живой природе. Социал-дарвинисты объясняют войны, эксплуатацию человека, деление общества на классы с точки зрения биологических законов.

Современные расы

Раса	Характерные особенности	Биологическое значение приспособлений
Негроидная 	• тёмный цвет кожи; • курчавые, спирально закрученные волосы; • широкий и плоский нос; • толстые губы; • редкая растительность на лице и теле	Защита от избыточного ультрафиолетового облучения (тёмная кожа), от перегрева головы (курчавые волосы). Широкий и плоский нос способствует охлаждению горячего воздуха, толстые губы — большей теплоотдаче.
Европеоидная 	• светлая кожа; • прямые или волнистые светло-русые или тёмно-русые волосы; • серые, серо-зелёные, каре-зелёные и голубые широко открытые глаза; • неширокий выступающий нос; • нетолстые губы; • хорошо развитый волосяной покров на лице и теле у мужчин	Раса формировалась в северном регионе, где не хватало солнечных лучей: световой день зимой короткий, температура воздуха низкая. Следовательно, раса формировалась в направлении выработки приспособлений для максимального сохранения внутреннего тепла (высокий и длинный нос, нетолстые губы). Светлая кожа лучше улавливает ультрафиолетовые лучи.

Раса	Характерные особенности	Биологическое значение приспособлений
Монголоидная 	• жёлтая или жёлто-коричневая кожа; • тёмные, прямые и жёсткие волосы; • широкое уплощённое скуластое лицо; • узкие и слегка раскосые карие глаза со складкой верхнего века; • плоский широкий нос	Формирование этой расы связано с тем, что люди жили на обширных степных пространствах. От яркого солнца, резких сильных ветров, часто несущих песок, спасал косой и узкий разрез глаз. Противостоять неблагоприятным окружающим условиям также помогает плоское лицо с хорошо развитой подкожной жировой клетчаткой.

❗ *Какие факторы эволюции играли основную роль в становлении человека как вида?*

Человек — биосоциальное существо. На начальных этапах эволюции главную роль играли биологические факторы эволюции (наследственная изменчивость, борьба за существование и естественный отбор), которые привели к прямохождению. Руки освободились и превратились в орган труда. Однако для антропогенеза решающую роль сыграли социальные факторы — общественный образ жизни, трудовая деятельность, речь и мышление.

❗ *Каким путём в процессе эволюции возникли человеческие расы?*

Расовые отличия — это биологические особенности, которые появились в связи с жизнью людей в разных природных условиях. Люди испытывали на себе разное влияние солнечного света, влажности воздуха, его температуры, пищи и т.д. Всё это отразилось на внешнем облике людей: цвете кожи и волос, форме волос, головы, губ, носа, росте и весе, длине рук и ног. Также возникли физиологические различия в химическом составе крови, интенсивности обмена веществ. Следовательно, все эти приспособления возникли путём идиоадаптаций, а также в результате исторического и общественно-экономического развития человеческого общества.

Эволюция современного человека

Значение биологических факторов в антропогенезе современного человека уменьшилось, но не исчезло совсем. В популяциях современного человека по-прежнему идёт естественный отбор на всех стадиях онтогенеза человека, начиная с момента образования гамет и оплодотворения. Выбраковываются гаметы с изменённым набором хромосом; сохраняются мужские гаметы, более приспособленные к выживанию в женских половых путях, и оплодотворённые яйцеклетки, которые имплантировались в стенку матки.

Действию естественного отбора подвержены и поведенческие особенности современного человека, так, например, сознательный отказ некоторых супружеских пар от рождения детей исключает появление потомков со слаборазвитым родительским инстинктом. А в отдельных географических районах планеты сохраняются популяции людей с устойчивостью к некоторым заболеваниям. В Центральной Азии часто встречаются люди с третьей группой крови (В), у которых повышенная сопротивляемость к бубонной чуме (в прошлом это заболевание вызывало эпидемии), а в Индии и Китае практически отсутствуют люди со второй группой крови (А), так как они наиболее восприимчивы к натуральной оспе (натуральная оспа широко распространена в этих районах).

Таким образом, прекратилась эволюция человека как отдельного биологического вида, но продолжается эволюция индивидов. Существенно перестал влиять на эволюцию современного человека такой фактор, как изоляция. Развитие транспорта привело к миграции населения и ликвидировало естественные барьеры на пути свободного обмена генами. Нарушение изоляции привело к полиморфизму — многообразию морфологических признаков, так как всё более частыми становятся смешанные браки между представителями разных рас.

Адаптивные типы людей

Под воздействием климата у человека изменяются обмен веществ, терморегуляция, компоненты крови, ферменты, гормоны, пигментация кожи, строение лица, волосяной покров, соотношение массы тела и его поверхности. Эти изменения закрепляются генетически и передаются по наследству.

Адаптивный тип человека не зависит от расовой принадлежности, так как в одинаковых географических условиях разные по происхождению группы людей имеют одинаковые приспособления к условиям среды, и наоборот, в пределах одной родственной группы встречаются разные адаптивные типы.

Адаптивный тип	Представители и их особенности	Биологическое значение особенностей
Арктический	Представители монголоидной расы — коренное население Крайнего Севера (ненцы, чукчи, саамы, эскимосы, поморы). Массивное телосложение, широкое туловище, короткие ноги и руки, повышенный уровень обмена веществ, жирная кожа лица, узкая глазная щель, набухшие веки	Площадь поверхности тела уменьшена по сравнению с объёмом тела, скорость кровообращения высокая (терморегуляция, сохранение тепла); предотвращение обморожений, запас высококалорийного питательного вещества; защита от яркого солнечного освещения и сильного ветра; ферменты пищеварительной системы действуют при низких температурах и обеспечивают переваривание сырого мяса и рыбы
Высокогорный	Представители разных рас и этнических групп — коренное население Кавказа, Памира, Тянь-Шаня, Гималаев, Тибета, Анд. Увеличенная ёмкость грудной клетки, массивный скелет и мускулатура, повышенный уровень гемоглобина и эритроцитов, обменные процессы медленные, старость наступает поздно, долгожители	Все особенности обусловлены кислородной недостаточностью в высокогорных районах

Окончание таблицы

Тропический	Представители негро-австралоидной расы — коренное население Африки, Австралии, Океании, Индии, Америки. Удлиненная форма тела, увеличено количество потовых желёз, повышенный уровень белков-иммуноглобулинов в крови, низкое давление крови	Площадь поверхности тела преобладает над его объёмом, интенсивное потоотделение, пониженный обмен веществ, наличие особого белка — трансферина (терморегуляция, увеличение теплоотдачи); повышенная устойчивость к распространённым в этих широтах заболеваниям
Адаптивный тип умеренного пояса	Представители этого типа по морфофизиологическим признакам занимают промежуточное положение между представителями арктического и тропического типов. Подвержены большему влиянию химических свойств почвы, воды и высоты над уровнем моря	Минерализация скелета зависит от содержания солей в почве и воде, выработка гормона тироксина (гормон щитовидной железы) — от содержания йода, твёрдость зубной эмали и предрасположенность к кариесу — от содержания фтора

ВОЗНИКНОВЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ЖИЗНИ НА ЗЕМЛЕ

Гипотезы о происхождении жизни

Креационизм	Жизнь на Земле возникла в результате сверхъестественного события в прошлом; в основе лежит религиозное учение о сотворении мира Богом из ничего
Гипотеза самопроизвольного (спонтанного) зарождения жизни	Живое возникает из неживого самопроизвольно (Демокрит, Аристотель, Г. Галилей, Р. Декарт, Ж. Бюффон, Я. Гельмонт). Например, древние египтяне считали, что жизнь зародилась в иле; китайцы верили в возникновение живого из первоначального водяного хаоса; Я. Гельмонт полагал, что мыши могут зародиться в тёмном шкафу
Гипотеза биогенеза	Живое только от живого (Ф. Реди, Л. Спалланцани, М. М. Тереховский, Л. Пастер)
Гипотеза стационарного состояния	Жизнь на Земле существовала всегда
Гипотеза панспермии	Жизнь имеет внеземное (космогенное) происхождение и занесена на Землю из космоса (Г. Рихтер, С. Аррениус, В. И. Вернадский); зародыши простых организмов («семена жизни») могли попасть на Землю вместе с метеоритами и космической пылью
Гипотеза абиогенного зарождения жизни	Органические вещества и живые организмы возникли абиогенным путём в результате длительной физико-химической эволюции материи (А. И. Опарин, Дж. Холдейн)

Окончание таблицы

Гипотеза биохимической эволюции (биопозза)	Возникновение жизни на любой планете неизбежно, если создаются и достаточно долго существуют благоприятные условия — определённые неорганические химические соединения и источники энергии (Д. Бернал); возникновение жизни на Земле шло в три этапа: 1) абиогенный синтез органических соединений из неорганических; 2) образование из органических мономеров биологических полимеров; 3) формирование из биологических полимеров мембран одноклеточных организмов — пробионтов
---	--

Основные этапы неорганической и органической эволюции

Этапы неорганической эволюции	
Планетарная (геологическая) эволюция	Земля и другие планеты Солнечной системы образовались из газопылевого облака первичного космического вещества. Первичное вещество состояло из атомов водорода и гелия; в процессе термоядерных реакций из ядер гелия возникли ядра углерода, далее путём присоединения к ядрам углерода других частиц гелия образовались атомы кислорода, азота, фосфора и др. Облако вращалось, первичное космическое вещество уплотнялось и разогревалось, что привело к формированию Солнца и холодных планет. Сформировалась первичная атмосфера Земли, состоящая из метана, аммиака, углекислого газа, угарного газа, водорода и паров воды. Первичная атмосфера имела восстановительный характер. Позже сформировалась гидросфера (первичный океан) за счёт конденсации паров воды

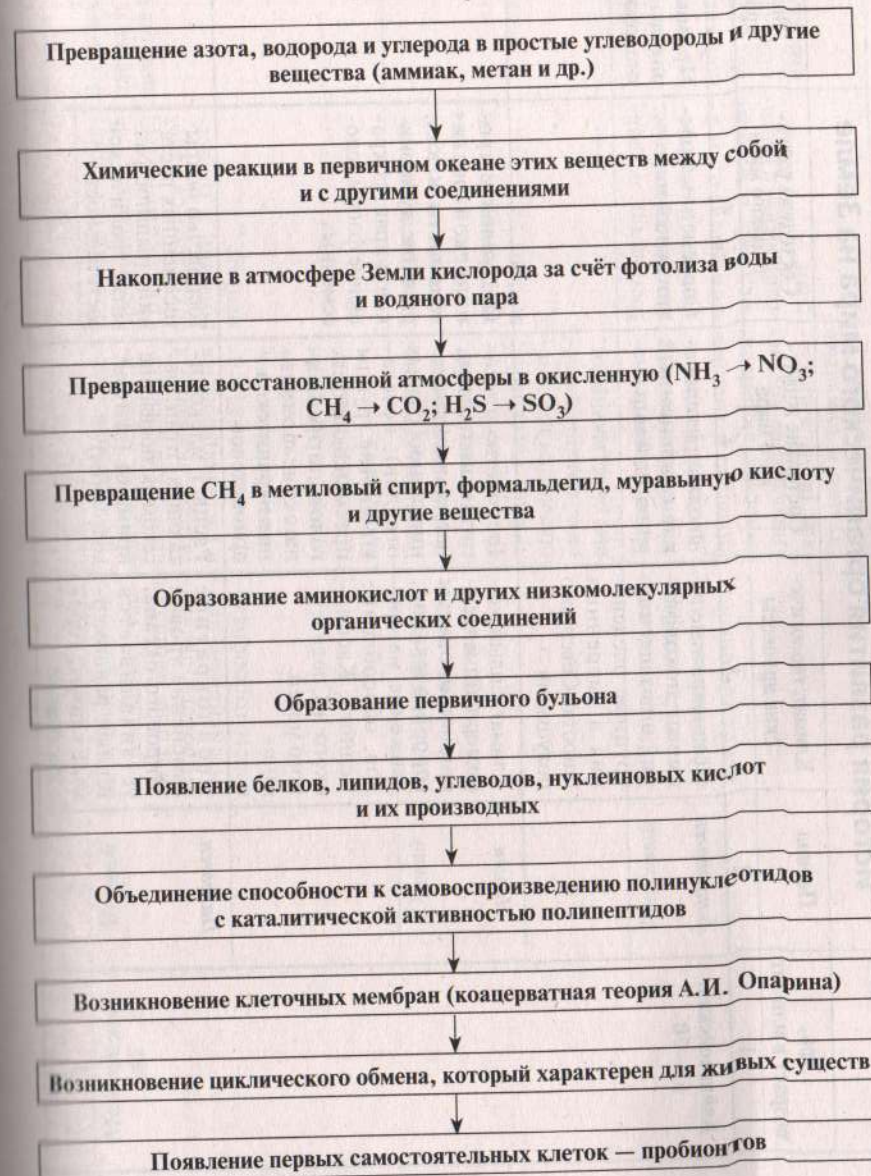
Продолжение таблицы

Этапы неорганической эволюции	
Химическая эволюция. Абиогенный синтез органических веществ	1. За счёт электрической и световой энергии начался абиогенный синтез органических соединений из неорганических. А. И. Опарин выдвинул коацерватную гипотезу: начальные этапы химической эволюции были связаны с формированием в первичном океане Земли белковых структур — протобионтов. Дж. Холдейн развил идею А. И. Опарина и сформулировал гипотезу первичного бульона — органические вещества (аминокислоты, сахара) синтезировались из неорганических за счёт энергии солнечной радиации. Г. Мёллер выдвинул генетическую гипотезу — первыми органическими соединениями на Земле могли быть нуклеиновые кислоты. С. Миллер и Г. Юри получили экспериментальное подтверждение выдвинутых ранее гипотез. 2. Формирование биологических полимеров из мономеров, которые образовались абиогенным путём. Полимеризация происходила за счёт коацервации — самопроизвольного разделения водного раствора мономеров на фазы с различной концентрацией, в результате образовывались коацерватные капли (А. И. Опарин). Коацерваты имеют свойства живого: поглощают некоторые вещества (питание), увеличиваются в размерах (рост), некоторые вещества в результате химических реакций переходят во внешний раствор (выделение), некоторые капли разрушаются, а другие выживают (естественный отбор), при встряхивании коацерваты дробятся (размножение). 3. Появление самовоспроизводящихся молекул — нуклеиновых кислот (Т. Чек). Первыми носителями генетической информации стали молекулы РНК, позднее эта функция перешла к ДНК: РНК → белок; РНК → ДНК → РНК' → белок. 4. Формирование мембран и возникновение пробионтов (первых одноклеточных организмов)

Окончание таблицы

Этапы органической эволюции	
Появление первых клеток	Первичные организмы были гетеротрофами, питались первичным бульоном. Первичная атмосфера кислорода не содержала, следовательно, дыхание пробионтов было анаэробным, метаболизм осуществлялся путём брожения. Далее усложнялась мембрана. По мере размножения первичных организмов появилась борьба за пищу, начался отбор
Эволюция метаболизма	Жёсткая конкуренция за пищевые ресурсы способствовала появлению автотрофного питания (хемосинтеза). Позже появился фотосинтез, в результате которого образовался побочный продукт — кислород. Фотосинтез обеспечил запасы органических веществ, что привело к многообразию гетеротрофов. По мере накопления кислорода в атмосфере возникли аэробы и сформировался озоновый экран, который защитил поверхность Земли от губительных ультрафиолетовых лучей и создал условия для выхода организмов на сушу
Эволюция первых клеток	Первые одноклеточные организмы были доядерными (прокариотами). Земля остывала, условия жизни менялись, примитивные одноклеточные исчезали, им на смену пришли ядерные организмы. У ядерных организмов усовершенствовался биосинтез белка, развились внутриклеточные мембранные структуры. Существует несколько гипотез, объясняющих появление эукариот: гипотеза мембраногенеза (эукариотическая клетка возникла из прокариотической путём впячивания её плазмолеммы и образования внутриклеточных мембранных органоидов), гипотеза симбиогенеза (эукариотическая клетка возникла в результате симбиоза первичных прокариотических клеток) и др. Появление эукариот — крупнейший ароморфоз в развитии жизни на Земле

Схема этапов неорганической и органической эволюции



История развития органического мира на Земле

Эра, возраст в млн лет	Период	Климат, геологические процессы	Состояние животного мира	Состояние растительного мира	Важнейшие ароморфозы
1 Кайнозойская, 62—70	2 <i>Антропоген</i>	Неоднократные смены похолоданий и потеплений; крупные оледенения в умеренных широтах Северного полушария	Эволюция человека; современный животный мир	5 Современный растительный мир	6 Прямохождение, интенсивное развитие головного мозга
	<i>Неоген</i>	Климат тёплый, равномерный; интенсивные процессы горообразования; движение материков, обособление Чёрного, Каспийского и Средиземного морей	Господство млекопитающих, птиц, насекомых (появление разнообразных отрядов); исчезают многие группы пресмыкающихся, головоногих моллюсков; появление паразитиков и триопитетков	Отступление тропической растительности к югу, развитие кустарников и трав, сокращение флоры голо-семенных	
	<i>Палеоген</i>	Неоднократное изменение уровня Мирового океана; устанавливается тёплый равномерный климат; горообразование	Расцвет млекопитающих, птиц, насекомых; появление приматов (лемуры, долгопяты)	Господство покрытосеменных растений, пышное развитие тропической растительности	

Продолжение таблицы

1 Мезозойская, 240	2 <i>Меловой</i>	3 Во многих районах похолодание; увеличение площади Мирового океана; интенсивные процессы горообразования	4 Преобладают костистые рыбы, первопитавшие, мелкие млекопитающие; появляются и распространяются сумчатые и плацентарные млекопитающие и настоящие птицы; вымирают гигантские пресмыкающиеся	5 Появляются и распространяются покрытосеменные; сокращаются папоротники и голосеменные	6 Возникновение цветка и плода; появление матки
	<i>Юрский</i>	На экваторе влажный климат сменяется засушливым	Господствуют гигантские пресмыкающиеся, костистые рыбы, головоногие моллюски, насекомые; появляется археоптерикс; древние хрящевые рыбы вымирают	Господствуют современные голосеменные, древние голосеменные вымирают	
	<i>Триасовый</i>	Климатическая зональность ослабевает; начинается движение материков	Преобладают земноводные, головоногие моллюски, растительные и хищные пресмыкающиеся; появляются костистые рыбы, яйцекладущие и сумчатые млекопитающие	Господствуют древние голосеменные; появляются современные голосеменные; семенные папоротники вымирают	Четырёхкамерное сердце, полное разделение артериальной и венозной крови, теплокровность, появление молочных желёз

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6
Палеозойская, 570	Пермский	Резкая зональность климата; завершение процессов горообразования	Господствуют морские беспозвоночные, акулы; быстро развиваются пресмыкающиеся и насекомые; появляются травоядные и зверозубые рептилии; стегоцефалы и трилобиты вымирают	Появляются древние голосеменные; большое разнообразие семенных и травянистых папоротников; древовидные хвощи, плауны и папоротники вымирают	Образование пыльцевой трубки и семени
	Каменноугольный (карбон)	Тёплый и влажный климат в конце периода сменяется холодным и сухим; завершается период активным оледенением южных континентов; активные процессы горообразования	Широкое распространение кораллов, моллюсков, акул, двоякодышащих рыб; расцвет земноводных; появляются первые рептилии — котилозавры; появляются и быстро развиваются летающие насекомые, пауки, скорпионы; заметно уменьшаются трилобиты и стегоцефалы	Расцвет древовидных папоротников, плаунов и хвощей (образовывали «каменноугольные леса»); появляются семенные папоротники; псилофиты исчезают	Внутреннее оплодотворение, плотные оболочки яйца, ороговение кожи

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6
	Девонский	Климат характеризуется сменой сухих и дождливых сезонов; оледенение отдельных территорий — современных Южной Африки и Америки	Появление рыб всех известных крупных систематических групп; вымирание значительного количества беспозвоночных и большинства бесчелюстных; освоение суши животными (членистоногие); появляются кистепёрые, двоякодышащие и лучепёрые рыбы, а также первые наземные позвоночные — стегоцефалы	Развитие, а затем вымирание псилофитов; возникновение основных групп споровых растений — плауновидных, хвощевидных, папоротниковидных; появление первых примитивных голосеменных; возникновение грибов	Расчленение тела растений на органы; преобразование плавников в наземные конечности; появление органов воздушного дыхания
	Силурийский	Климат сначала сухой, затем влажный с постепенным потеплением; интенсивное горообразование	Появляются древнейшие рыбы и первые дышащие атмосферным воздухом наземные беспозвоночные — скорпионы, многоножки, бескрылые насекомые; богатая	Господство водорослей; выход растений на сушу — появление риниофитов (псилофитов)	Дифференцировка тела растений на ткани; разделение тела животных на отделы; образование челюстей и поясов конечностей у позвоночных животных

1	2	3	4	5	6
Протерозойская, 2600	<i>Ордовикский</i>	Климат влажный, тёплый; от воды освобождаются значительные территории	Появление первых позвоночных — бесчелюстных (шитокваллов, иглокожих, трилобитов)	Расцвет водорослей	
		Климат умеренный влажный, затем сухой тёплый	Расцвет морских беспозвоночных	Дивергентная эволюция водорослей; появление многоклеточных форм	
Архейская, 3500	<i>Кембрийский</i>	Поверхность планеты — голая пустыня; климат холодный; частые оледенения; активное образование осадочных пород	Широко распространены простейшие; возникли все типы беспозвоночных и первые представители хордовых — бесчерепные	Широко распространены синезелёные и зелёные одноклеточные водоросли, бактерии; появляются красные водоросли	Двусторонняя симметрия
		Активная вулканическая деятельность; анаэробные условия жизни на мелководье; развитие кислородосодержащей атмосферы	Следы жизни незначительны; появление первых клеток — начало биологической эволюции; возникновение прокариот (бактерии, синезелёные водоросли) и эукариот (простейшие)	Фотосинтез; аэробное дыхание; появление эукариот, полового процесса, многоклеточность	

Принципы современной классификации

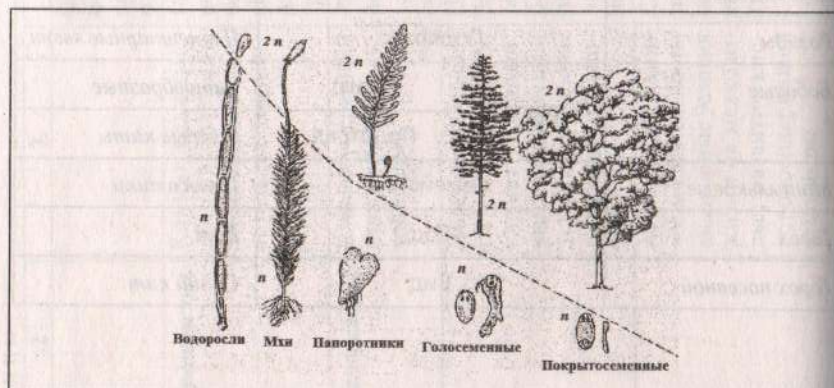
Основной систематической категорией в биологии является **вид**. Современная классификация учитывает признаки родства видов как с ныне живущими, так и с уже вымершими видами. Каждая систематическая (таксономическая) категория соответствует группе организмов, которые имеют общего предка. Такая система классификации отражает естественную общность организмов и называется *естественной*. В систематике растительного и животного мира используют следующие таксономические категории:

Растения	Царство		Животные
<i>Высшие растения</i>	Подцарство		<i>Многоклеточные</i>
<i>Покрывосеменные, или цветковые</i>	Отдел	Тип	<i>Хордовые</i>
		Подтип	<i>Позвоночные</i>
<i>Двудольные</i>	Класс		<i>Млекопитающие</i>
<i>Розиды</i>	Подкласс		<i>Плацентарные звери</i>
<i>Бобовые</i>	Порядок	Отряд	<i>Китообразные</i>
		Подотряд	<i>Усатые киты</i>
<i>Мотыльковые</i>	Семейство		<i>Полосатики</i>
<i>Горох</i>	Род		<i>Кит</i>
<i>Горох посевной</i>	Вид		<i>Синий кит</i>

Основные этапы (события) эволюции растений и животных

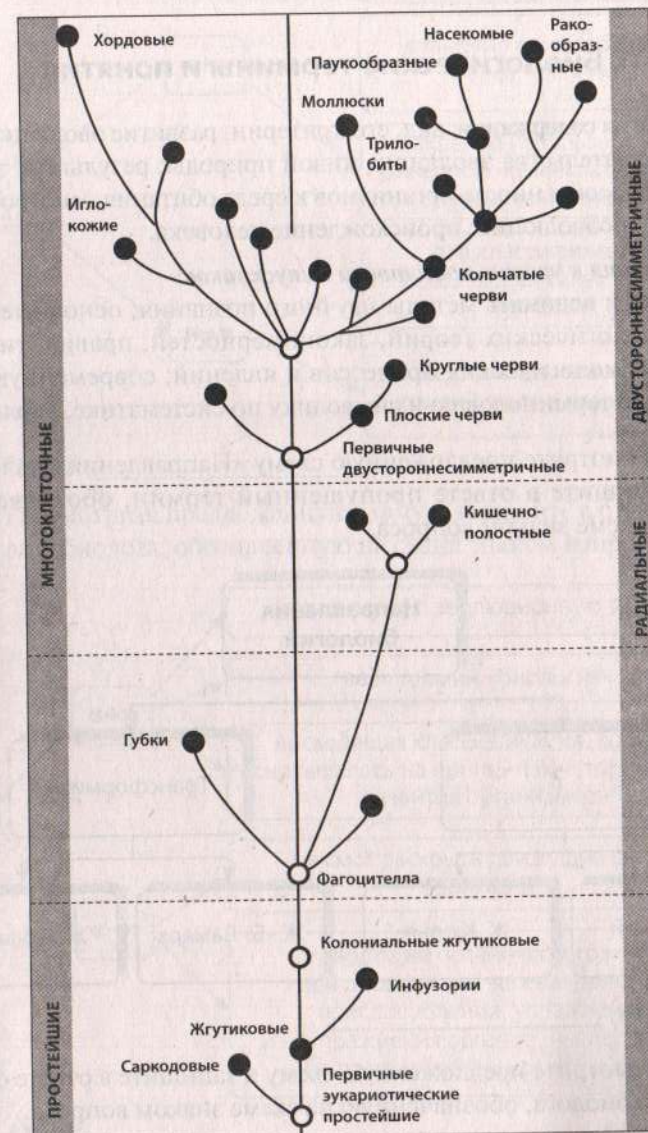
Растения	Животные
• Переход от гаплоидности к диплоидности • Утрата связи процесса полового размножения с водой; переход от наружного оплодотворения к внутреннему; возникновение двойного оплодотворения • Многоклеточность и разделение тела на органы, развитие проводящей системы, усложнение и совершенствование строения тканей • Опыление с помощью насекомых и распространение семян и плодов животными	• Появление многоклеточности и расчленение всех систем органов • Возникновение твёрдого скелета (наружного — у членистоногих и внутреннего — у позвоночных) • Развитие центральной нервной системы • Развитие общественного поведения в разных группах высокоорганизованных животных

Схема эволюционных изменений у растений



У водорослей все клетки, кроме зигот, гаплоидны. У мхов преобладает гаметофит (гаплоидное поколение) — это взрослое растение, спорофитом (диплоидное поколение) является коробочка со спорами. У папоротников преобладает спорофит, гаметофитом является заросток. У голосеменных и покрытосеменных самостоятельно существует только спорофит, гаметофит редуцирован и развивается (паразитирует) на спорофите.

Основные этапы эволюции эукариотических организмов



ВОПРОСЫ И ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ЗАДАНИЯ

1. Биологические термины и понятия

Элементы содержания: вид, его критерии; развитие эволюционных идей; доказательства эволюции живой природы; результаты эволюции: приспособленность организмов к среде обитания, многообразие видов; макроэволюция; происхождение человека.

Требования к уровню подготовки выпускников:

- **Знать и понимать** методы научного познания; основные положения биологических теорий, закономерностей, правил, гипотез; сущность биологических процессов и явлений; современную биологическую терминологию и символику по систематике, эволюции.

- 1 Рассмотрите предложенную схему «Направления биологии». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме знаком вопроса.

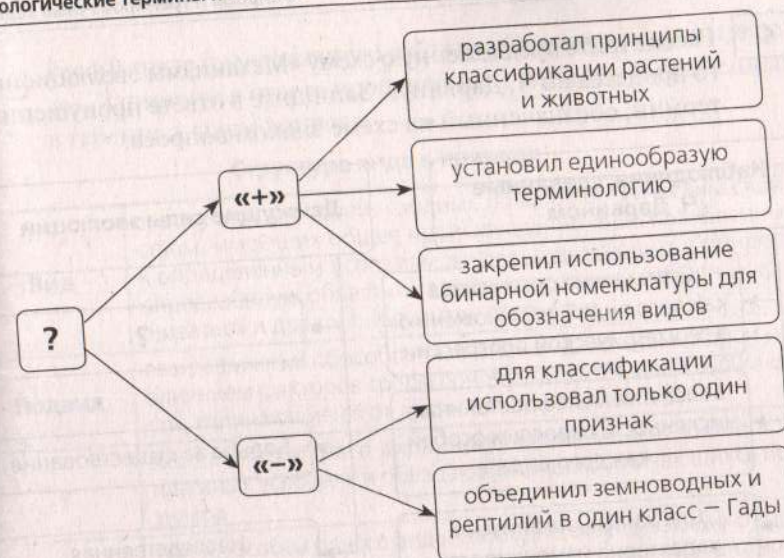


Ответ: _____.

- 2 Рассмотрите предложенную схему и запишите в ответе фамилию биолога, обозначенную на схеме знаком вопроса.

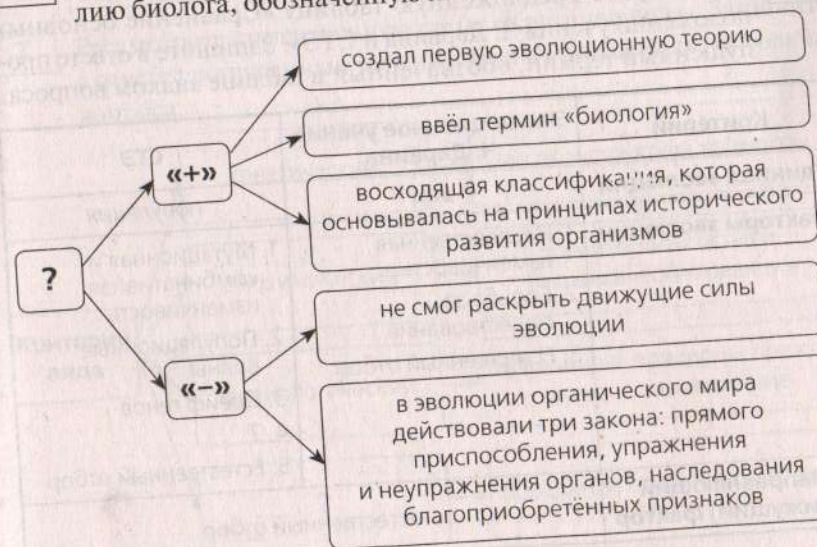
1. Биологические термины и понятия

117



Ответ: _____.

- 3 Рассмотрите предложенную схему и запишите в ответе фамилию биолога, обозначенную на схеме знаком вопроса.



Ответ: _____.

- 4 Рассмотрите предложенную схему «Механизмы эволюционного процесса по Ч. Дарвину». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме знаком вопроса.



Ответ: _____.

- 5 Рассмотрите предложенную таблицу «Сравнение основных положений учения Ч. Дарвина и СТЭ». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице знаком вопроса.

Критерий	Эволюционное учение Ч. Дарвина	СТЭ
Единица эволюции	вид	популяция
Факторы эволюции	1. Наследственная изменчивость 2. Борьба за существование 3. Естественный отбор	1. Мутационная и комбинативная изменчивость 2. Популяционные волны 3. Дрейф генов 4. ? 5. Естественный отбор
Направляющий (движущий) фактор	естественный отбор	

Ответ: _____.

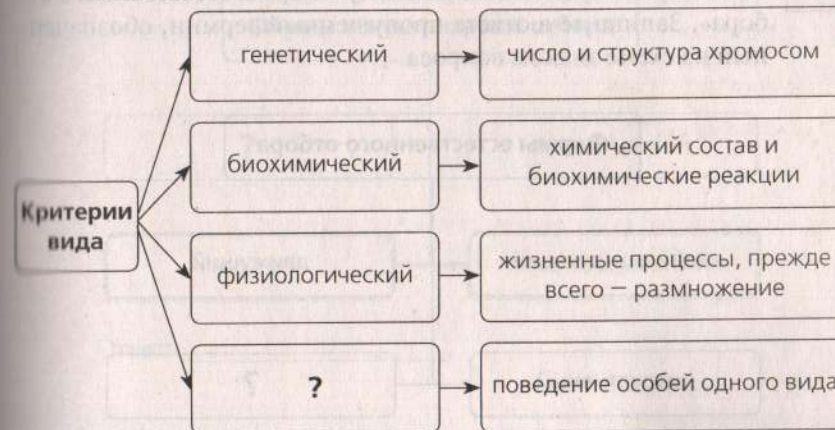
- 6 Рассмотрите предложенную таблицу «Структура вида в природе». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице знаком вопроса.

Структура вида в природе

Вид	совокупность особей, сходных по морфологическим свойствам, имеющих общее происхождение, приспособленных к определённым условиям жизни, занимающих в природе определённую область — ареал, способных свободно скрещиваться и давать плодовитое потомство
Подвид	географически обособленная часть вида, особи которой под влиянием факторов среды приобрели устойчивые особенности, отличающие её от других частей того же вида
?	экологическая раса вида, приспособленная к жизни в тех или иных условиях и обладающая рядом отличающихся признаков
Популяция	группа особей одного вида, свободно скрещивающихся между собой и населяющих определённую территорию относительно обособленно от других групп особей того же вида

Ответ: _____.

- 7 Рассмотрите предложенную схему «Критерии вида». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме знаком вопроса.



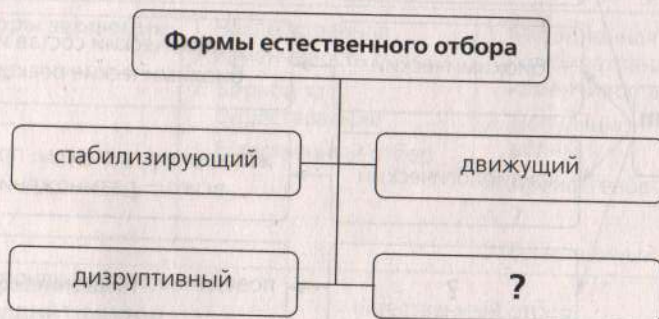
Ответ: _____.

- 8 Рассмотрите предложенную схему «Движущие силы эволюции». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме знаком вопроса.



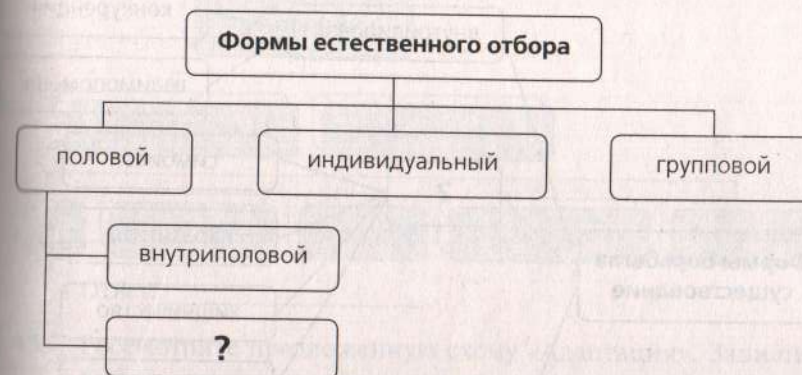
Ответ: _____.

- 9 Рассмотрите предложенную схему «Формы естественного отбора». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме знаком вопроса.



Ответ: _____.

- 10 Рассмотрите предложенную схему «Формы естественного отбора». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме знаком вопроса.



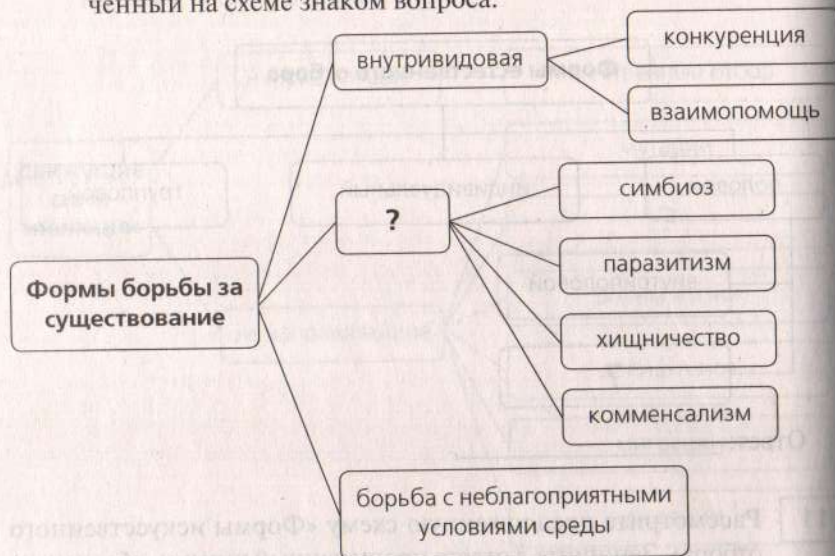
Ответ: _____.

- 11 Рассмотрите предложенную схему «Формы искусственного отбора». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме знаком вопроса.



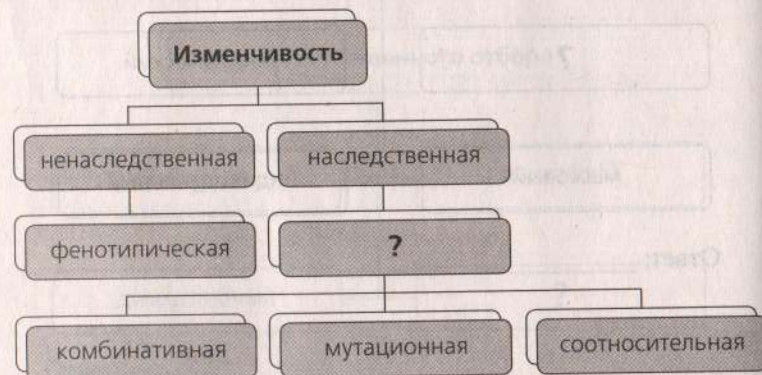
Ответ: _____.

- 12 Рассмотрите предложенную схему «Формы борьбы за существование». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме знаком вопроса.



Ответ: _____.

- 13 Рассмотрите предложенную схему «Изменчивость». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме знаком вопроса.



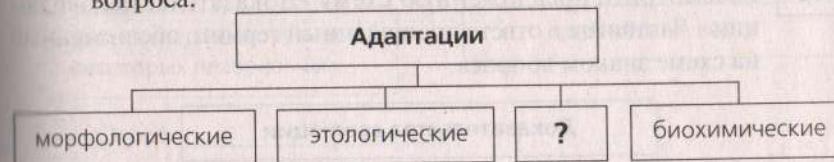
Ответ: _____.

- 14 Рассмотрите предложенную схему «Изоляции». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме знаком вопроса.



Ответ: _____.

- 15 Рассмотрите предложенную схему «Адаптации». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме знаком вопроса.



Ответ: _____.

- 16 Рассмотрите предложенную схему «Элементарные факторы микроэволюции». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме знаком вопроса.



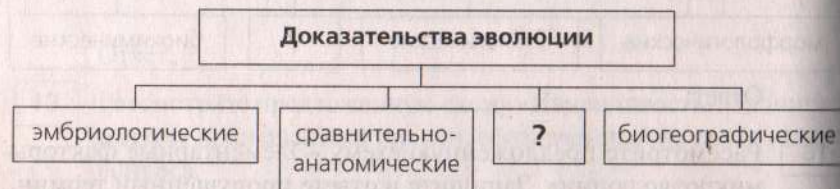
Ответ: _____.

- 17 Рассмотрите предложенную схему «Видообразование». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме знаком вопроса.



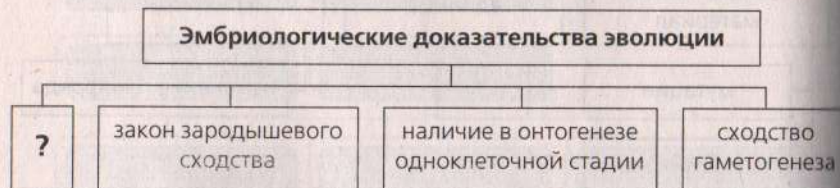
Ответ: _____.

- 18 Рассмотрите предложенную схему «Доказательства эволюции». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме знаком вопроса.



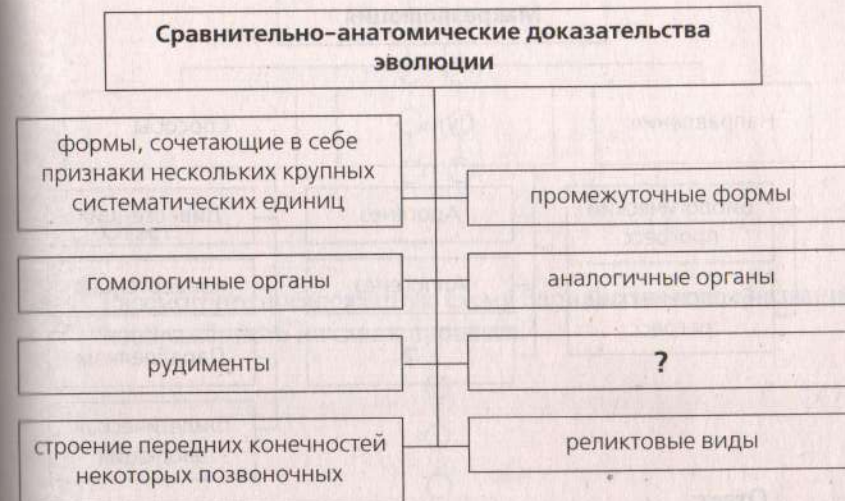
Ответ: _____.

- 19 Рассмотрите предложенную схему «Эмбриологические доказательства эволюции». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме знаком вопроса.



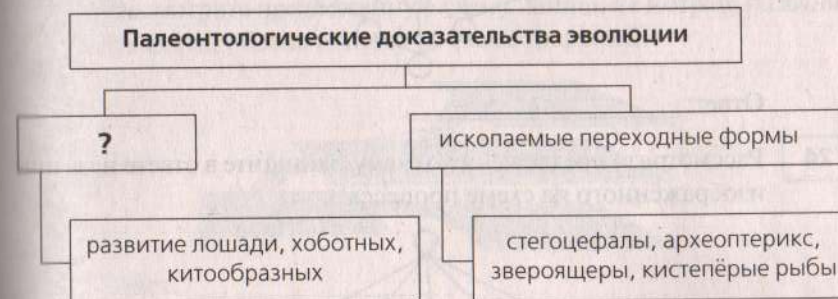
Ответ: _____.

- 20 Рассмотрите предложенную схему «Сравнительно-анатомические доказательства эволюции». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме знаком вопроса.



Ответ: _____.

- 21 Рассмотрите предложенную схему «Палеонтологические доказательства эволюции». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме знаком вопроса.



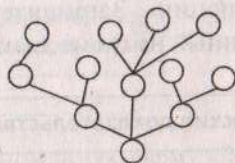
Ответ: _____.

- 22 Рассмотрите предложенную схему «Макроэволюция». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме знаком вопроса.



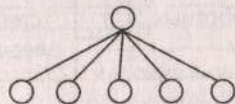
Ответ: _____.

- 23 Рассмотрите предложенную схему. Запишите в ответе название изображённого на схеме процесса.



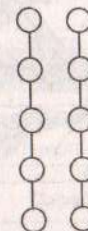
Ответ: _____.

- 24 Рассмотрите предложенную схему. Запишите в ответе название изображённого на схеме процесса.



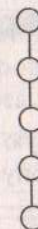
Ответ: _____.

- 25 Рассмотрите предложенную схему. Запишите в ответе название изображённого на схеме процесса.



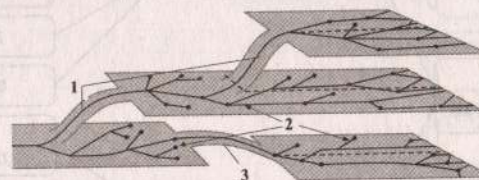
Ответ: _____.

- 26 Рассмотрите предложенную схему. Запишите в ответе название изображённого на схеме процесса.



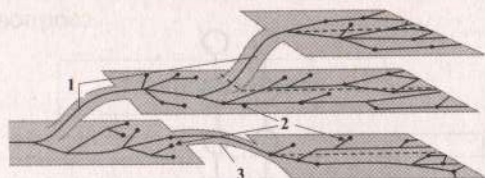
Ответ: _____.

- 27 Рассмотрите предложенную схему. Запишите в ответе название процесса, обозначенного на схеме цифрой 2.



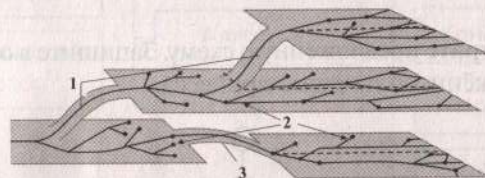
Ответ: _____.

- 28 Рассмотрите предложенную схему. Запишите в ответе название процесса, обозначенного на схеме цифрой 1.



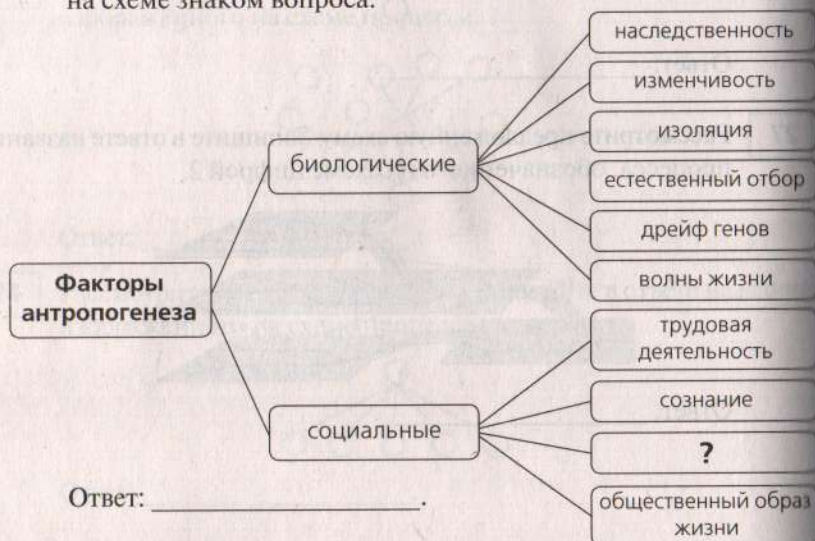
Ответ: _____.

- 29 Рассмотрите предложенную схему. Запишите в ответе название процесса, обозначенного на схеме цифрой 3.



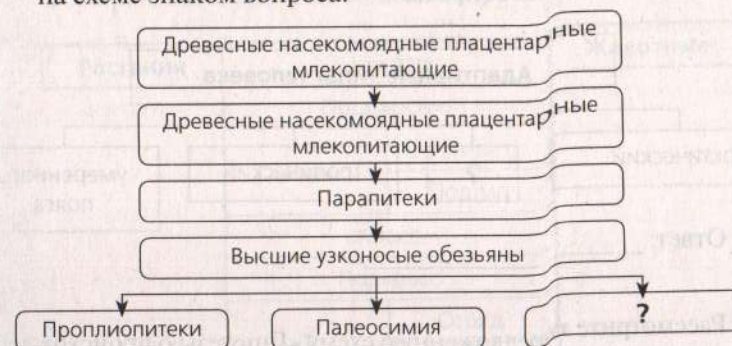
Ответ: _____.

- 30 Рассмотрите предложенную схему «Факторы антропогенеза». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме знаком вопроса.



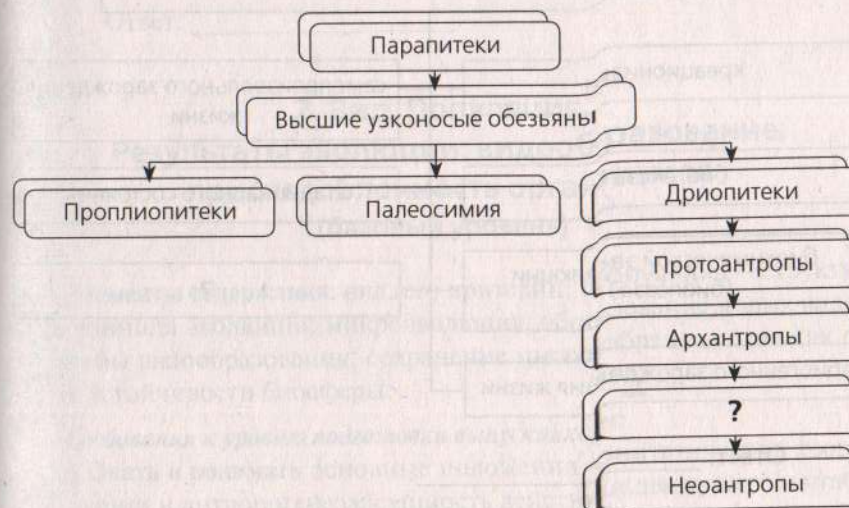
Ответ: _____.

- 31 Рассмотрите предложенную схему «Родословная человека». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме знаком вопроса.



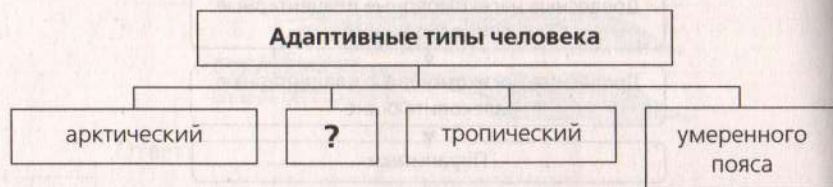
Ответ: _____.

- 32 Рассмотрите предложенную схему «Родословная человека». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме знаком вопроса.



Ответ: _____.

- 33** Рассмотрите предложенную схему «Адаптивные типы человека». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме знаком вопроса.



Ответ: _____.

- 34** Рассмотрите предложенную схему «Гипотезы о происхождении жизни». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме знаком вопроса.



Ответ: _____.

- 35** Рассмотрите предложенную схему «Принципы современной классификации». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме знаком вопроса.

Растения	Царство		Животные
	Подцарство		
	Отдел	Тип	
		Подтип	
	Класс		
	Подкласс		
	?	Отряд	
		Подотряд	
	Семейство		
	Род		
	Вид		

Ответ: _____.

2. Вид. Популяция.

Результаты эволюции: видообразование, приспособленность организмов (базовый уровень)

Элементы содержания: вид, его критерии; популяция — структурная единица эволюции; микроэволюция; образование новых видов; способы видообразования; сохранение многообразия видов как основа устойчивости биосферы.

Требования к уровню подготовки выпускников:

- **Знать и понимать** основные положения синтетической теории эволюции и антропогенеза; сущность действия движущего и стабилизирующего отбора, географического и экологического видообразования, влияния элементарных факторов эволюции на генофонд популяции; формирование приспособленности к среде обитания.

• **Уметь объяснять** роль биологических теорий, законов, принципов, гипотез в формировании современной естественно-научной картины мира.

Выберите один правильный ответ из четырёх предложенных.

1 Наличие у человека четырёх групп крови по системе АВ0 лежит в основе ... критерия вида.

- 1) биохимического
- 2) генетического
- 3) физиологического
- 4) этологического

2 Какой критерий указывает на то, что изучаемая группа организмов является популяцией того или иного вида?

- 1) изоляция от других подобных групп
- 2) морфологическое сходство
- 3) общность ареала
- 4) функциональное сходство

3 Среди предложенных критериев вида укажите один, который является главным, решающим при рассмотрении видов-двойников.

- 1) генетический
- 2) физиологический
- 3) морфологический
- 4) биохимический

4 Физиологический критерий вида — это

- 1) область распространения вида
- 2) особенности биохимических параметров
- 3) особенности внешнего и внутреннего строения
- 4) особенности жизненных процессов и возможности размножения

5 К какому критерию вида относят произрастание лютика жгучего на болотах?

- 1) генетическому
- 2) географическому
- 3) морфологическому
- 4) экологическому

6 Виды-двойники сходны по ... критерию.

- 1) генетическому
- 2) морфологическому
- 3) физиологическому
- 4) этологическому

7 Способность организмов образовывать специфические белки и другие органические вещества лежит в основе ... критерия.

- 1) биохимического
- 2) генетического
- 3) морфологического
- 4) физиологического

8 Характерное для вида положение в природных сообществах, его связи с другими видами, наборы факторов внешней среды, необходимые для существования, — это ... критерий.

- 1) географический
- 2) исторический
- 3) морфологический
- 4) экологический

9 Сходство реакций организма на внешние воздействия, ритмов развития и размножения лежит в основе ... критерия.

- 1) биохимического
- 2) морфологического
- 3) физиологического
- 4) этологического

10 Основной категорией биологической классификации является

- 1) вид
- 2) популяция
- 3) род
- 4) тип

11 Область распространения вида или популяции в природе называется

- 1) ареалом
- 2) пространством
- 3) средой обитания
- 4) территорией

12 Большой пёстрый дятел и малый пёстрый дятел, обитающие в одном лесу, составляют

- 1) две популяции двух видов
- 2) две популяции одного вида
- 3) одну популяцию двух видов
- 4) одну популяцию одного вида

13 Особенности образа жизни вида, его положение, функциональная роль в биогеоценозе лежат в основе ... критерия.

- 1) географического
- 2) морфологического
- 3) экологического
- 4) этологического

14 Неспособность скрещиваться между собой двух видов чёрных крыс, имеющих разные наборы хромосом — 38 и 42, но идентичных по внешнему строению, лежит в основе ... критерия.

- 1) биохимического
- 2) генетического
- 3) физиологического
- 4) этологического

15 Популяция — это группа особей одного

- 1) вида
- 2) отряда
- 3) рода
- 4) семейства

16 Виды, обитающие на огромных пространствах суши или океана, называются

- 1) аллопатрическими
- 2) космополитами
- 3) реликтовыми
- 4) эндемиками

17 Какому критерию вида соответствует следующее описание: среднеазиатская черепаха заселяет глинистые и песчаные пустыни, степи и полупустынные предгорья?

- 1) генетическому
- 2) географическому
- 3) морфологическому
- 4) экологическому

18 Какому критерию вида соответствует следующее описание: воробей полевой держится у посёлков, на полях, в садах, по опушкам леса, в долинах рек; пища разнообразная?

- 1) генетическому
- 2) географическому
- 3) морфологическому
- 4) экологическому

19 Какому критерию вида соответствует следующее описание: розовый фламинго — крупная птица с длинными ногами, удлинённой гибкой шеей, небольшой головой, несущей большой, изогнутый клюв?

- 1) генетическому
- 2) географическому
- 3) морфологическому
- 4) экологическому

20 Какому критерию вида соответствует следующее описание: гнездо у сорных кур строит самец; он вырывает в земле яму, собирает и складывает в неё листья; дожди увлажняют листья, а самец насыпает на них слой песка. Когда инкубатор готов, самец допускает к нему самок, чтобы они отложили в него яйца?

- 1) географическому
- 2) морфологическому
- 3) экологическому
- 4) этологическому

21 Какому критерию вида соответствует следующее описание: *Homo sapiens* имеет 23 пары хромосом, из них 22 пары — аутосомы и 1 пара — половые хромосомы?

- 1) биохимическому
- 2) генетическому
- 3) морфологическому
- 4) этологическому

22 Какому критерию вида соответствует следующее описание: жаба-ага — самая крупная из бесхвостых земноводных; длина её тела — 25 см и более; масса тела — 1 кг?

- 1) генетическому
- 2) географическому
- 3) морфологическому
- 4) экологическому

23 Популяция является

- 1) единицей эволюции
- 2) структурной единицей вида
- 3) структурной единицей вида и единицей эволюции
- 4) элементарным фактором эволюции

24 Микроэволюция начинается в

- 1) видах
- 2) отрядах

3) популяциях

4) семействах

25 Какому критерию вида соответствует следующее описание: мыши-малютки имеют длину тела не более 70 мм, длина ступней задних ног — 16 мм, подушечки на ступнях ног вытянуты вдоль подошвы?

- 1) генетическому
- 2) географическому
- 3) морфологическому
- 4) экологическому

26 Какому критерию вида соответствует следующее описание: в минуту опасности осьминог обыкновенный, чтобы отвлечь нападающего, выбрасывает из воронки струю чёрной жидкости?

- 1) географическому
- 2) морфологическому
- 3) экологическому
- 4) этологическому

27 Какому критерию вида соответствует следующее описание: императорский пингвин достигает в длину 117 см, весит до 40 кг, имеет обтекаемую форму тела, короткую шею?

- 1) географическому
- 2) морфологическому
- 3) экологическому
- 4) этологическому

28 Какому критерию вида соответствует следующее описание: мамонтово дерево и секвойя — вечнозелёные реликтовые виды, возникшие в меловом периоде; они были широко распространены по Северному полушарию в третичном периоде, а ныне являются эндемиками Калифорнийского побережья Северной Америки?

- 1) географическому
- 2) морфологическому
- 3) экологическому
- 4) этологическому

29 Какому критерию вида соответствует следующее описание: самцы одного из видов дальневосточных зуйков в период спаривания подёргивают хвостом два раза, в отличие от другого вида, самцы которого подёргивают хвостом три раза?

- 1) географическому
- 2) морфологическому
- 3) экологическому
- 4) этологическому

30 Какому критерию вида соответствует следующее описание: у двух видов — полёвки обыкновенной и полёвки восточно-европейской — разные наборы хромосом — 46 и 54, между собой эти виды не скрещиваются, хотя идентичны по внешнему виду?

- 1) биохимическому
- 2) генетическому
- 3) физиологическому
- 4) этологическому

31 Ворона обыкновенная — птица среднего размера; окраска чёрная с серыми пятнами; голова большая с сильным клювом; крылья широкие; это ... критерий вида.

- 1) географический
- 2) морфологический
- 3) физиологический
- 4) экологический

32 Поползень большой — осёдлая птица, гнездится на скалах, питается насекомыми, пауками, семенами; это ... критерий вида.

- 1) географический
- 2) морфологический
- 3) физиологический
- 4) экологический

33 Особенности жизненных процессов и возможности размножения — это ... критерий вида.

- 1) биохимический
- 2) генетический
- 3) морфологический
- 4) физиологический

34 Морфологический критерий вида проявляется в том, что у всех особей наблюдается сходство

- 1) внешнего и внутреннего строения
- 2) всех процессов жизнедеятельности
- 3) совокупности факторов внешней среды, в которых существует вид
- 4) числа, вида, размеров и формы хромосом

35 Какому критерию вида соответствует следующее описание: у ушастого ежа ушные раковины большие, отогнуты вперёд; волосяной покров брюшка мягкий?

- 1) генетическому
- 2) географическому
- 3) морфологическому
- 4) физиологическому

36 Какому критерию вида соответствует следующее описание: ушастый ёж распространён в низовьях Дона и Волги, на Северном Кавказе, в Средней Азии?

- 1) географическому
- 2) морфологическому
- 3) физиологическому
- 4) экологическому

37 Какому критерию вида соответствует следующее описание: большой земляной заяц живёт в норах, ведёт ночной образ жизни, питается наземными и подземными частями травянистых растений?

- 1) географическому
- 2) физиологическому

- 3) экологическому
- 4) этологическому

38 Вид в природе занимает определённый ареал; это ... критерий.

- 1) географический
- 2) морфологический
- 3) физиологический
- 4) экологический

39 Элементарной единицей эволюции (по Ч. Дарвину) является

- 1) вид
- 2) особь
- 3) популяция
- 4) род

40 В одном городском парке обитают скворцы и воробьи, в другом — скворцы и голуби. Сколько всего видов и популяций обитает в двух городских парках?

- 1) 3 вида, 2 популяции
- 2) 3 вида, 3 популяции
- 3) 3 вида, 4 популяции
- 4) 4 вида, 4 популяции

41 Физиологическому критерию соответствует следующее описание ехидны.

- 1) Ехидна внешне похожа на ежа, только в четыре раза больше.
- 2) Ехидна откладывает одно яйцо в кожистой оболочке и заталкивает его в специальную сумку на брюхе.
- 3) Ехидна довольно быстрый зверёк. Она ловко роет землю, может быстро закопаться в песок, хорошо лазает по скалам.
- 4) Ехидна питается насекомыми. С помощью червеобразного длинного языка (до 25 см) она ловит муравьёв, термитов и других насекомых.

42 Страус, погрузив свою голову в горячий песок и закрыв большие глаза, ждёт некоторое время, чтобы паразиты, которых много у него на голове под перьями, от жара песка погибли или убежали с головы, затем голову из песка вынимает и отряхивается. Описан ... критерий вида.

- 1) морфологический
- 2) физиологический
- 3) экологический
- 4) этологический

43 Беременность у слоних — 20–22 месяца; первого слонёнка самка рождает обычно в возрасте 10 лет и за всю жизнь приносит не более 7. Описан ... критерий вида.

- 1) морфологический
- 2) физиологический
- 3) экологический
- 4) этологический

44 Произрастание секвойи в горах Калифорнии и Южного Орегона (США), на западных склонах Сьерра-Невады соответствует ... критерию вида.

- 1) географическому
- 2) морфологическому
- 3) экологическому
- 4) этологическому

45 Русский ботаник П.Е. Василевский писал, что «растёт виктория-регия со сказочной быстротой. В период наиболее сильного роста её листья каждый день увеличиваются на целый фут, причём особенно сильно растут они в полдень и в полночь и слабее вечером и утром». Какой критерий вида описан?

- 1) морфологический
- 2) физиологический
- 3) экологический
- 4) этологический

46 Экологическому критерию вида соответствует следующее описание ежа обыкновенного:

- 1) Ёж обыкновенный — довольно крупный зверёк, массой до 1,5 кг; верхняя сторона тела покрыта твёрдыми иглами, а нижняя — редким волосным покровом.
- 2) Ёж обыкновенный населяет Европейскую часть России, юг Западной Сибири и юг Дальнего Востока.
- 3) Основная пища ежа — насекомые, также он поедает мелких грызунов, яйца птиц, птенцов, земноводных и пресмыкающихся, червей и моллюсков.
- 4) С понижением ночной температуры зверёк готовится к зимней спячке: собирает сухие листья, траву для утепления своих гнёзд; во время зимней спячки температура тела у ежа падает с 33,7 до 1,8 °C.

47 Морфологическому критерию вида соответствует следующее описание мыши-малютки:

- 1) В травянистых зарослях заболоченных лугов и долин рек можно найти шаровидные гнёзда величиной с яблоко на высоте около 1 м. Это гнёзда мышей-малюток.
- 2) Мышь-малютка имеет красно-бурую окраску, длина её тела чуть больше спички, такой же длины хвост, а масса тела — 10 г.
- 3) Мышь-малютка прожорлива: за сутки съедает около 5 г зерна.
- 4) Мышь-малютка рождает 3–8 детёнышей, которые через 2 недели уже выходят из домика.

48 К какому критерию вида относят произрастание лотоса орехоносного на мелководьях с хорошо прогреваемой водой, на иловато-песчаном дне?

- 1) географическому
- 2) морфологическому
- 3) физиологическому
- 4) экологическому

49 Какой критерий вида обуславливает различие в форме листьев и высоте растений одуванчика обыкновенного, выросшего на открытых участках и под пологом леса?

- 1) морфологический
- 2) физиологический
- 3) экологический
- 4) этологический

3. Эволюция живой природы. Эволюционная теория. Движущие силы эволюции (повышенный уровень)

Элементы содержания: развитие эволюционных идей; значение эволюционной теории Ч. Дарвина; взаимосвязь движущих сил эволюции; формы естественного отбора, виды борьбы за существование; синтетическая теория эволюции; элементарные факторы эволюции; исследования С. С. Четверикова; роль эволюционной теории в формировании современной естественно-научной картины мира.

Требования к уровню подготовки выпускников:

- **Знать и понимать** строение и признаки вида, популяций; действие движущего и стабилизирующего отбора, географического и экологического видообразования; сущность влияния элементарных факторов эволюции на генофонд популяции; формирование приспособленности к среде обитания.

- **Уметь распознавать и описывать** особей вида по морфологическому критерию.

Выберите один правильный ответ из четырёх предложенных.

1 Комплекс разнообразных отношений между организмом и окружающими факторами живой и неживой природы — это

- 1) адаптация
- 2) борьба за существование
- 3) выживаемость
- 4) естественный отбор

2 Наиболее острой и напряжённой формой межвидовой борьбы за существование является

- 1) хищничество
- 2) паразитизм
- 3) конкуренция
- 4) квартиранство

3 Укажите животное, для которого борьба за существование протекает наиболее напряжённо и сопровождается большей гибелью потомства:

- 1) аскарида
- 2) крыса
- 3) куропатка
- 4) слон

4 Использование одним видом другого в качестве пищи — это пример

- 1) борьбы с неблагоприятными условиями среды
- 2) внутривидовой борьбы за существование
- 3) внутривидовой взаимопомощи
- 4) межвидовой борьбы за существование

5 Редукция листьев и образование длинных корней у растений — это пример

- 1) борьбы с неблагоприятными условиями среды
- 2) внутривидовой борьбы за существование
- 3) внутривидовой взаимопомощи
- 4) межвидовой борьбы за существование

6 Зимой животные меняют окраску, густоту шерсти, впадают в спячку — это пример

- 1) борьбы с неблагоприятными условиями среды
- 2) внутривидовой борьбы за существование
- 3) внутривидовой взаимопомощи
- 4) межвидовой борьбы за существование

7 В процессе естественного отбора неблагоприятные изменения

- 1) бракуются
- 2) наследуются
- 3) отбираются
- 4) уничтожаются в борьбе за существование

8 Преимущества в возобновлении и размножении имеют более развитые особи; это пример

- 1) борьбы с неблагоприятными условиями среды
- 2) внутривидовой борьбы за существование
- 3) внутривидовой взаимопомощи
- 4) межвидовой борьбы за существование

9 Смена меха у млекопитающих, летняя спячка — это пример

- 1) борьбы с неблагоприятными условиями среды
- 2) внутривидовой борьбы за существование
- 3) внутривидовой взаимопомощи
- 4) межвидовой борьбы за существование

10 Направляющим фактором эволюции является(-ются)

- 1) волны жизни
- 2) дрейф генов
- 3) естественный отбор
- 4) изоляции

11 Формирование различного количества полос на раковине у земляных улиток происходит в результате ... отбора.

- 1) движущего
- 2) дизруптивного
- 3) массового
- 4) стабилизирующего

12 Автор книги «Происхождение видов путём естественного отбора» является

- 1) К. Линней
- 2) Ж.-Б. Ламарк
- 3) Ч. Дарвин
- 4) А. Н. Северцов

13 Автором книги «Философия зоологии» является

- 1) К. Линней
- 2) Ж.-Б. Ламарк
- 3) Ч. Дарвин
- 4) А. Н. Северцов

14 Первая целостная концепция эволюции была предложена

- 1) К. Линнеем
- 2) Ж.-Б. Ламарком
- 3) Ч. Дарвином
- 4) А. Н. Северцовым

15 Сторонником креационизма в биологии был

- 1) К. Линней
- 2) Ж.-Б. Ламарк
- 3) Ч. Дарвин
- 4) А. Н. Северцов

16 Внутривидовая борьба проявляется между

- 1) антилопами гну одного стада
- 2) лютиком жгучим и лютиком едким
- 3) паслёном чёрным и паслёном сладко-горьким
- 4) тараканом рыжим и тараканом чёрным

17 К обострению конкуренции между особями одной популяции приводит

- 1) межвидовая борьба за существование
- 2) ограниченность ресурсов существования
- 3) стабилизирующая форма естественного отбора
- 4) фенотипическая изменчивость

18 Внутривидовая борьба за существование приводит к

- 1) вымиранию видов
- 2) повышению интенсивности круговорота веществ
- 3) процветанию видов
- 4) упрощению организации

19 Комплекс разнообразных отношений организма с факторами живой и неживой природы — это

- 1) борьба за существование
- 2) выживаемость
- 3) естественный отбор
- 4) приспособленность

20 Какой из приведённых примеров иллюстрирует межполовой отбор?

- 1) самцы гориллы бьют себя в грудь, режут и прыгают
- 2) носатые обезьяны стараются перекричать друг друга, раздувая огромные носы
- 3) токование глухарей
- 4) самец фрегата надувает большую красную сумку под подбородком и держит её надутую несколько часов, пока не найдёт самку

21 Наиболее острой и напряжённой формой внутривидовой борьбы за существование является

- 1) квартиранство
- 2) конкуренция
- 3) мутуализм
- 4) хищничество

22 Наиболее остро и напряжённо протекает борьба за существование у

- 1) амёбы
- 2) дельфина
- 3) острицы
- 4) фламинго

23 Превращение листьев в колючки у кактусов — это пример

- 1) борьбы с неблагоприятными условиями среды
- 2) внутривидовой борьбы за существование
- 3) внутривидовой взаимопомощи
- 4) межвидовой борьбы за существование

24 Внутривидовая борьба проявляется между

- 1) крысой серой и крысой чёрной
- 2) елью и берёзой
- 3) соснами одного возраста в лесу
- 4) горохом посевным и горошком душистым

25 Наиболее остро борьба проявляется между

- 1) волками в стае за лидерство
- 2) елями и берёзами в смешанном лесу
- 3) львами и шакалами за добычу
- 4) окунем и щукой, живущими в одном водоёме

26 Примером межвидовой борьбы за существование является

- 1) выживание кукушонка и гибель птенцов дрозда в одном гнезде
- 2) миграция стада северных оленей в поисках пищи
- 3) образование стаи ласточек для перелёта
- 4) распределение добычи между членами львиного прайда

27 Ж.-Б. Ламарк считал, что главной движущей силой эволюции является

- 1) борьба за существование
- 2) естественный отбор
- 3) репродуктивная изоляция
- 4) стремление организмов к самосовершенствованию

28 Согласно учению Ч. Дарвина, безграничное размножение и ограниченные ресурсы среды приводят к

- 1) борьбе за существование
- 2) естественному отбору
- 3) мутациям
- 4) направленному изменению генофонда

29 Первую иерархичную систему живой природы, включающую ряд соподчинённых систематических категорий, создал

- 1) Ч. Дарвин
- 2) Ж.-Б. Ламарк
- 3) К. Линней
- 4) С. С. Четвериков

30 Бинарную латинскую номенклатуру предложил

- 1) Ч. Дарвин
- 2) Ж.-Б. Ламарк
- 3) К. Линней
- 4) С. С. Четвериков

4. Результаты эволюции. Доказательства эволюции организмов (повышенный уровень)

Элементы содержания: доказательства эволюции живой природы; результаты эволюции: приспособленность организмов к среде обитания, многообразие видов.

Требования к уровню подготовки выпускников:

- **Знать и понимать** сущность действия движущего и стабилизирующего отбора, географического и экологического видообразования, влияния элементарных факторов эволюции на генофонд популяции, формирования приспособленности к среде обитания.
- **Уметь выявлять** приспособления у организмов к среде обитания, ароморфозы и идиоадаптации у растений и животных.

Выберите один правильный ответ из четырёх предложенных.

1 Укажите явление — пример расчленяющей окраски.

- 1) окраска божьих коровок и колорадских жуков
- 2) окраска пятнистого оленя и тигра
- 3) пятна на крыльях бабочек, похожие на глаза позвоночных животных
- 4) сходство окраски бабочки пияриды с окраской несъедобной бабочки геликониды

2 Приспособление, которое способствует перенесению неблагоприятных абиотических факторов природы, —

- 1) видоизменение листьев у барбариса в колючки
- 2) длинный корень верблюжьей колючки
- 3) пение самцов у птиц
- 4) яркая окраска оперенья самцов у фазанов, уток и кур

- 3** Что не является приспособлением к условиям окружающей среды?
- 1) высокая рождаемость
 - 2) высокая смертность
 - 3) мимикрия
 - 4) предостерегающая окраска
- 4** Переходной формой между рептилиями и птицами были
- 1) археоптериксы
 - 2) гоацины
 - 3) иностранцевии
 - 4) птеродактили
- 5** Переходной формой между земноводными и рептилиями были
- 1) динозавры
 - 2) зверозубые ящеры
 - 3) кистепёрые рыбы
 - 4) стегоцефалы
- 6** Впервые семенами стали размножаться
- 1) голосеменные
 - 2) покрытосеменные
 - 3) семенные мхи
 - 4) семенные папоротники
- 7** Относительность приспособительных признаков выражается в том, что
- 1) вредные признаки всегда вредные
 - 2) полезные и вредные признаки носят абсолютный характер
 - 3) полезные признаки всегда полезные
 - 4) польза и вред признаков носят относительный характер в зависимости от данных условий существования
- 8** Приспособленность растений к опылению ветром характеризуется
- 1) наличием коротких тычиночных нитей
 - 2) наличием сухой пыльцы

- 3) наличием ярких венчиков цветков
 - 4) цветением в ночное время
- 9** Примером приспособленности животных к сезонным изменениям в природе является
- 1) анабиоз земноводных
 - 2) движение жаберных крышек окуня
 - 3) ночная активность ежей
 - 4) поиск волками добычи
- 10** Примером приспособленности растений к сезонным изменениям в природе является
- 1) видоизменение листьев у кактусов
 - 2) листопад
 - 3) наличие яркого венчика и нектара
 - 4) образование сочных плодов
- 11** У двоякодышащих рыб сформировалось приспособление к
- 1) защите от хищников
 - 2) изменению длины дня
 - 3) изменению температуры внешней среды
 - 4) перенесению сезонной засухи
- 12** В процессе эволюции у земноводных умеренного климата сформировалось приспособление к перенесению неблагоприятных условий внешней среды. Это
- 1) анабиоз
 - 2) запасание корма
 - 3) изменение окраски
 - 4) миграции в тёплые районы
- 13** Какое приспособление к экологическим условиям сформировалось у водоплавающих птиц в процессе эволюции?
- 1) длинная шея
 - 2) плавательная перепонка
 - 3) перьевой покров
 - 4) способность летать

14 Короткая шерсть, короткий хвост и широкие передние конечности млекопитающих свидетельствуют о приспособленности вести образ жизни

- 1) глубоко в воде
- 2) на деревьях
- 3) на скалах
- 4) под землёй

15 Видоизменение листьев у кактусов служит приспособлением к

- 1) защите от солнечного света
- 2) улучшению воздушного питания
- 3) улучшению минерального питания
- 4) экономии воды

16 Зелёная окраска кузнечика, гусениц бабочек — это пример

- 1) маскировки
- 2) мимикрии
- 3) покровительственной окраски
- 4) предостерегающей окраски

17 Ядовитые змеи опасны для многих животных, но их поедают мангусты и ежи. Это доказательство ... приспособлений.

- 1) абсолютности
- 2) неэффективности
- 3) относительности
- 4) универсальности

18 Примером маскировки служит окраска

- 1) бабочки павлиний глаз
- 2) листовидки и палочника
- 3) колорадского жука
- 4) пчёл и ос

19 Приспособлением растений к опылению ветром не является

- 1) большое количество сухой пыльцы
- 2) наличие аромата и нектара
- 3) наличие невзрачных цветков, собранных в соцветия
- 4) раннее цветение

20 Примером приспособленности организма к перенесению неблагоприятных условий окружающей среды является

- 1) видоизменение листьев в колючки у кактусов
- 2) видоизменение листьев в усики у гороха
- 3) токование самцов некоторых птиц
- 4) яркая окраска оперения у самцов павлинов

21 Примером приспособленности животных к сезонным изменениям в природе является

- 1) движение щупалец актинии
- 2) миграция перелётных птиц
- 3) ночная активность сов
- 4) поиск акулами добычи в море

22 Переходной формой в эволюции растений являются

- 1) водоросли
- 2) папоротники
- 3) псилофиты
- 4) хвощи

23 Крыло мухи и крыло колибри, имеющие разное строение, но выполняющие сходную функцию, — это пример

- 1) аналогичных органов
- 2) атавизмов
- 3) гомологичных органов
- 4) рудиментов

24 Примером мимикрии является

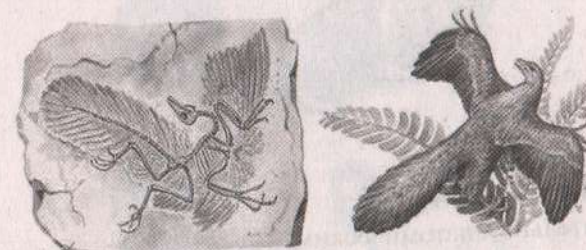
- 1) зелёная окраска богомола
- 2) сходство формы тела и окраски мухи-журчалки и пчелы
- 3) окраска тигра и зебры
- 4) сходство глаз кальмара и млекопитающих

25 Камбала изменяет окраску тела под цвет грунта. Это пример

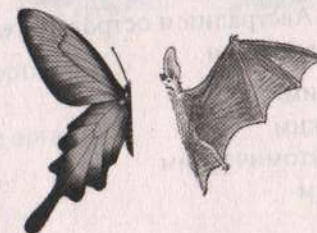
- 1) адаптации
- 2) маскировки
- 3) мимикрии
- 4) покровительственной окраски

- 26** В процессе эволюции растений корень впервые появился у
- 1) водорослей
 - 2) мхов
 - 3) папоротников
 - 4) псилофитов
- 27** В процессе эволюции животных трёхкамерное сердце впервые появилось у
- 1) амфибий
 - 2) птиц
 - 3) рептилий
 - 4) рыб
- 28** В процессе эволюции растений стебель с листьями впервые появился у
- 1) водорослей
 - 2) мхов
 - 3) папоротников
 - 4) псилофитов
- 29** В процессе эволюции животных два круга кровообращения впервые появились у
- 1) земноводных
 - 2) млекопитающих
 - 3) пресмыкающихся
 - 4) птиц
- 30** В процессе эволюции животных внутреннее оплодотворение впервые появилось у
- 1) земноводных
 - 2) млекопитающих
 - 3) пресмыкающихся
 - 4) птиц

- 31** Сходство зародышей рыб и земноводных является ... доказательством эволюции.
- 1) биогеографическим
 - 2) палеонтологическим
 - 3) сравнительно-анатомическим
 - 4) эмбриологическим
- 32** Результатом эволюции является появление новых
- 1) видов
 - 2) особей
 - 3) сортов
 - 4) штаммов
- 33** Изображённый на рисунке организм является ... доказательством эволюции.
- 1) биогеографическим
 - 2) палеонтологическим
 - 3) сравнительно-морфологическим
 - 4) эмбриологическим



- 34** На рисунке изображены

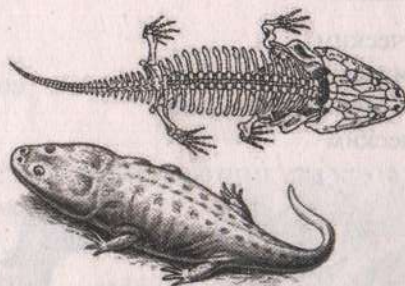


- 1) аналогичные органы
- 2) атавизмы
- 3) гомологичные органы
- 4) рудименты

35 Из перечисленных видов реликтовым не является

- 1) гаттерия
- 2) кенгуру
- 3) латимерия
- 4) секвойя

36 Изображённый на рисунке организм является ... доказательством эволюции.



- 1) биогеографическим
- 2) палеонтологическим
- 3) сравнительно-анатомическим
- 4) эмбриологическим

37 Животный мир Австралии и острова Сахалин является ... доказательством эволюции.

- 1) биогеографическим
- 2) палеонтологическим
- 3) сравнительно-анатомическим
- 4) эмбриологическим

38 На рисунке изображены



- 1) аналогичные органы
- 2) атавизмы
- 3) гомологичные органы
- 4) рудименты

39 На рисунке изображены



- 1) аналогичные органы
- 2) атавизмы
- 3) гомологичные органы
- 4) рудименты

40 Рисунок иллюстрирует ... доказательства эволюции.



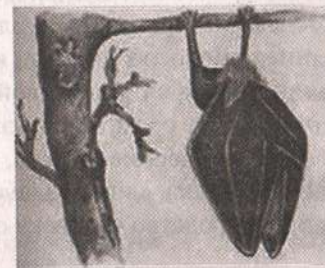
- 1) биогеографические
- 2) палеонтологические
- 3) сравнительно-анатомические
- 4) эмбриологические

41 Рисунок иллюстрирует ... приспособление.



- 1) биохимическое
- 2) морфологическое
- 3) физиологическое
- 4) этологическое

42 Рисунок иллюстрирует ... приспособление.



Летучая мышь в состоянии зимнего покоя

- 1) биохимическое
- 2) морфологическое
- 3) физиологическое
- 4) этологическое

5. Макроэволюция. Направления и пути эволюции.

Происхождение человека

(повышенный уровень)

Элементы содержания: макроэволюция; направления и пути эволюции (А.Н. Северцов, И.И. Шмальгаузен); биологический прогресс и регресс, ароморфоз, идиоадаптация, дегенерация; причины биологического прогресса и регресса; гипотезы возникновения жизни на Земле; основные ароморфозы в эволюции растений и животных; усложнение живых организмов на Земле в процессе эволюции; происхождение человека; человек как вид, его место в системе органического мира; гипотезы происхождения человека; движущие силы и этапы эволюции человека; человеческие расы, их генетическое родство; биосоциальная природа человека; социальная и природная среда, адаптации к ней человека.

Требования к уровню подготовки выпускников:

• **Знать и понимать** основные положения синтетической теории эволюции, антропогенеза; основные положения учений о путях и направлениях эволюции; сущность гипотез происхождения жизни,

происхождения человека; сущность действия движущего и стабилизирующего отбора, географического и экологического видообразования, влияния элементарных факторов эволюции на генофонд популяции; формирование приспособленности к среде обитания.

• **Уметь объяснять** единство живой и неживой природы, родство, общность происхождения живых организмов, эволюцию растений и животных, используя биологические теории, законы и правила; причины эволюции видов, человека, единства человеческих рас; место и роль человека в природе; родство человека с млекопитающими животными.

Выберите один правильный ответ из четырёх предложенных.

- 1 Путь эволюции, с помощью которого образовались пыльцевая трубка, устьица и проводящая сосудистая система у высших растений, — это
 - 1) ароморфоз
 - 2) дивергенция
 - 3) идиоадаптация
 - 4) общая дегенерация
- 2 Группа животных, с расцветом которой в ходе эволюции жизни на Земле совпал расцвет покрытосеменных растений, — это
 - 1) насекомые
 - 2) паукообразные
 - 3) пресмыкающиеся
 - 4) птицы
- 3 Ископаемый предок человека с объёмом мозга $800-1400 \text{ см}^3$ — это
 - 1) австралопитек
 - 2) кроманьонец
 - 3) неандерталец
 - 4) питекантроп

- 4 Ископаемый предок человека, который имел хорошо развитый подбородочный выступ, —
 - 1) кроманьонец
 - 2) неандерталец
 - 3) питекантроп
 - 4) синантроп
- 5 Кроманьонец относится к виду
 - 1) австралопитек массивный
 - 2) человек прямоходящий
 - 3) человек разумный
 - 4) человек умелый
- 6 Люди, которые первыми овладели членораздельной речью, —
 - 1) кроманьонцы
 - 2) неандертальцы
 - 3) питекантропы
 - 4) синантропы
- 7 Синантропа относят к
 - 1) австралопитекам
 - 2) древнейшим людям
 - 3) древним людям
 - 4) новым людям
- 8 Человека относят к отряду
 - 1) гоминиды
 - 2) млекопитающие
 - 3) приматы
 - 4) узконосые обезьяны
- 9 Черты строения, не свидетельствующие о морфофизиологическом регрессе, — это
 - 1) утрата органов пищеварения
 - 2) утрата глаз
 - 3) редукция корней
 - 4) внеорганизменное пищеварение

- 10** Человек умелый, в отличие от австралопитека,
- 1) был покрыт шерстью
 - 2) имел меньший объём мозга
 - 3) умел изготавливать орудия труда, обороны, нападения
 - 4) ходил на двух ногах
- 11** Признак, характерный для людей негроидной расы, —
- 1) выступающий нос
 - 2) сильно выступающие скулы
 - 3) тонкие губы
 - 4) широкий нос
- 12** Способность человека, не передающаяся по наследству, — это
- 1) общественный образ жизни
 - 2) прямая походка
 - 3) речь
 - 4) способность видеть
- 13** Основной причиной формирования разных рас является(-ются)
- 1) различия в способностях людей
 - 2) различия в скорости эволюции отдельных групп людей
 - 3) географическая изоляция
 - 4) генетическая изоляция
- 14** Биологическим фактором эволюции человека не является
- 1) адаптивное поведение
 - 2) освобождение верхних конечностей
 - 3) развитие прямохождения
 - 4) увеличение объёма головного мозга
- 15** По словам Ф. Энгельса, решающим фактором эволюции человека является
- 1) общественный образ жизни
 - 2) появление речи
 - 3) развитие сознания
 - 4) трудовая деятельность

- 16** Социальным фактором эволюции человека является
- 1) усложнение высшей нервной деятельности
 - 2) создание и использование орудий труда
 - 3) развитие прямохождения
 - 4) развитие коры головного мозга
- 17** Утрата листьев и превращение их в колючки у кактусов — это пример
- 1) ароморфоза
 - 2) идиоадаптации
 - 3) биологического регресса
 - 4) морфофизиологического регресса
- 18** В современном человеческом обществе сохранил и даже увеличил своё значение такой биологический фактор эволюции, как
- 1) борьба за существование
 - 2) естественный отбор
 - 3) мутационный процесс
 - 4) общественный образ жизни
- 19** На первых этапах антропогенеза решающее значение имел такой фактор, как
- 1) естественный отбор
 - 2) наследственная изменчивость
 - 3) общественный образ жизни
 - 4) речь и мышление
- 20** Рудиментом у человека является
- 1) аппендикс
 - 2) густой волосяной покров
 - 3) многососковость
 - 4) хвост

- 21** Рудиментом у человека является
- 1) густой волосистой покров
 - 2) многососковость
 - 3) третье веко
 - 4) хвост
- 22** Атавизмом не является
- 1) аппендикс
 - 2) многососковость
 - 3) формирование шейных рёбер
 - 4) хвостатость
- 23** Общий признак, характерный и для человека, и для его обезьяноподобных предков, —
- 1) абстрактное мышление
 - 2) общественный образ жизни
 - 3) речь
 - 4) создание орудий труда
- 24** Рудиментом у человека не является(-ются)
- 1) аппендикс
 - 2) копчик
 - 3) остаток третьего века
 - 4) слуховые косточки в среднем ухе
- 25** Признак, характерный только для человека, —
- 1) абстрактное мышление
 - 2) использование предметов в качестве орудий
 - 3) ногти
 - 4) 12 пар рёбер
- 26** Сходство формы тела акулы и дельфина — это пример
- 1) ароморфоза
 - 2) дивергенции
 - 3) конвергенции
 - 4) параллелизма

- 27** Реликтовым растением является
- 1) женьшень
 - 2) картофель
 - 3) пырей
 - 4) тополь
- 28** Реликтовым животным является
- 1) акула
 - 2) каракатица
 - 3) ланцетник
 - 4) латимерия
- 29** Забота о стариках, раненых и детях впервые появилась у
- 1) австралопитеков
 - 2) кроманьонцев
 - 3) неандертальцев
 - 4) синантропов
- 30** Религия «медвежий культ» впервые появилась у
- 1) кроманьонцев
 - 2) неандертальцев
 - 3) питекантропов
 - 4) синантропов
- 31** Добывали и поддерживали огонь
- 1) кроманьонцы
 - 2) неандертальцы
 - 3) питекантропы
 - 4) синантропы
- 32** Разделение труда впервые появилось у
- 1) кроманьонцев
 - 2) неандертальцев
 - 3) питекантропов
 - 4) синантропов

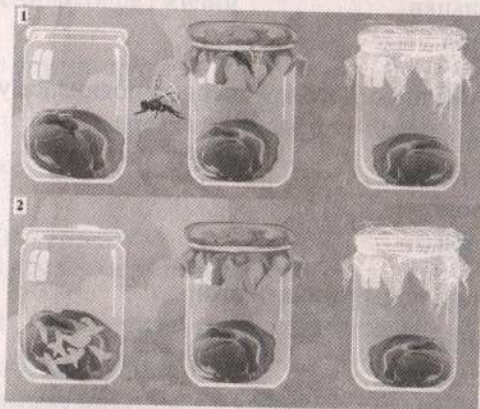
33 Синантропы, в отличие от питекантропов,

- 1) вели стадный образ жизни
- 2) изготавливали орудия труда
- 3) имели больший объём мозга
- 4) не имели подбородочного выступа

34 Общественный образ жизни и трудовую деятельность относят к ... факторам эволюции.

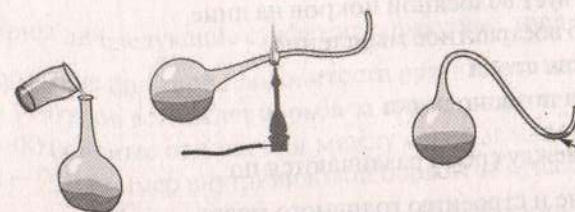
- 1) абиотическим
- 2) антропогенным
- 3) биологическим
- 4) социальным

35 На рисунке изображены результаты опыта, который проводил Ф. Реди с целью опровержения гипотезы...



- 1) абиогенеза
- 2) биогенеза
- 3) панспермии
- 4) стационарного состояния

36 На рисунке изображены результаты опыта, который проводил Л. Пастер с целью опровержения гипотезы...



Опыты Л. Пастера с колбами (стрелкой отмечены задерживающиеся в изогнутом горлышке пыль и микроорганизмы)

- 1) биогенеза
- 2) панспермии
- 3) самозарождения жизни
- 4) стационарного состояния

37 Антропогенез — это

- 1) движущие силы эволюции
- 2) использование и создание орудий труда
- 3) историческое развитие видов
- 4) процесс возникновения и эволюции человека

38 Кого относят к древним людям?

- 1) кроманьонца
- 2) неандертальца
- 3) питекантропа
- 4) синантропа

39 В чём состоит сходство человека умелого и австралопитека?

- 1) объём мозга 1200 см³
- 2) прямохождение
- 3) развита речь
- 4) умение изготавливать орудия труда

40 В чём проявляется сходство человека и человекообразных обезьян?

- 1) отсутствует волосяной покров на лице
- 2) развито абстрактное мышление
- 3) сводчатая стопа
- 4) 4 изгиба позвоночника

41 Расы между собой различаются по

- 1) величине и строению головного мозга
- 2) способности к труду
- 3) творческому потенциалу
- 4) цвету кожи, форме волос, носа и губ

42 Непосредственный предшественник рода Человек (Homo), обитавший в Африке от 5 до 1 млн лет назад, —

- 1) австралопитек
- 2) кроманьонец
- 3) неандерталец
- 4) питекантроп

6. Общебиологические закономерности (повышенный уровень)

Требования к уровню подготовки выпускников:

• Уметь объяснять, устанавливать взаимосвязи, сравнивать (делать выводы на основе сравнения), анализировать общебиологические закономерности.

Выберите один правильный ответ из четырёх предложенных.

1 Верны ли следующие суждения о развитии эволюционных идей?

- А. К. Линней является автором первого эволюционного учения.
Б. Ж.-Б. Ламарк утверждал, что все признаки у организмов являются благоприобретёнными.

6. Общебиологические закономерности (повышенный уровень)

- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) верны оба суждения
- 4) оба суждения неверны

2 Верны ли следующие суждения о факторах эволюции?

- А. Вследствие большой плодовитости организмов и ограниченности ресурсов возникает борьба за существование.
Б. Конкурентные отношения между серой и малой мухоловкой — это пример внутривидовой борьбы за существование.

- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) верны оба суждения
- 4) оба суждения неверны

3 Верны ли следующие суждения о гипотезах возникновения жизни на Земле?

- А. Согласно гипотезе панспермии, зачатки жизни были занесены на Землю с метеоритами из космоса.
Б. Согласно гипотезе биохимической эволюции, абиогенный синтез важнейших органических соединений и их объединение в устойчивые системы предшествовали биологической эволюции.

- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) верны оба суждения
- 4) оба суждения неверны

4 Верны ли следующие суждения о движущих силах эволюции, сформулированные Ж.-Б. Ламарком?

- А. По Ламарку, длинная шея у жирафа является результатом постоянных упражнений при поедании с деревьев листьев верхнего яруса.
Б. По Ламарку, различные формы листовой пластинки у стрелолиста возникли при непосредственном (прямом) воздействии окружающей среды на растение.

- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) верны оба суждения
- 4) оба суждения неверны

11 Верны ли следующие суждения о движущих силах эволюции?

- А. Естественный отбор рассматривался Ч. Дарвином как единственная движущая сила эволюции.
 Б. Современная теория эволюции рассматривает приспособленность организмов к условиям окружающей среды как основную движущую силу эволюции.

- 1) верно только А
 2) верно только Б
 3) верны оба суждения
 4) оба суждения неверны

12 Верны ли следующие суждения о результатах эволюции?

- А. Результатом эволюции является видовое многообразие.
 Б. Популяционные волны и дрейф генов — результаты эволюции.

- 1) верно только А
 2) верно только Б
 3) верны оба суждения
 4) оба суждения неверны

13 Верны ли следующие суждения о формах изменчивости организмов?

- А. Модификационная изменчивость обусловлена рекомбинацией генов при кроссинговере.
 Б. Мутационная изменчивость предсказуема и носит массовый адаптивный характер.

- 1) верно только А
 2) верно только Б
 3) верны оба суждения
 4) оба суждения неверны

14 Верны ли следующие суждения о происхождении человека?

- А. Представители разных рас произошли от разных предков человека.
 Б. В становлении современного человека играли роль как биологические, так и социальные факторы эволюции.

- 1) верно только А
 2) верно только Б
 3) верны оба суждения
 4) оба суждения неверны

15 Верны ли следующие суждения о формах естественного отбора?

- А. Движущий отбор происходит при постепенном изменении факторов среды в одном направлении, что приводит к постепенной смене нормы реакции.
 Б. Дизруптивный отбор происходит при резком изменении условий среды, что приводит к сужению нормы реакции.

- 1) верно только А
 2) верно только Б
 3) верны оба суждения
 4) оба суждения неверны

7. Учебные умения

7.1. Обобщение и применение знаний об эволюции органического мира.

Задания с множественным выбором ответов (повышенный уровень)

Выберите три верных ответа из шести. Запишите в таблицу цифры, соответствующие выбранным ответам.

1 Какие признаки характеризуют биологический прогресс?

- 1) сужение ареала
 2) увеличение численности особей вида
 3) сокращение численности особей вида
 4) увеличение числа видов
 5) вымирание видов
 6) расширение ареала

Ответ:

--	--	--

2 В чём состоит сходство археоптерикса и современных птиц?

- 1) тело покрыто роговыми чешуйками
- 2) тело покрыто перьями
- 3) цевка на задних конечностях
- 4) на челюстях имеются зубы
- 5) на ногах 4 пальца (три направлены вперёд, один — назад)
- 6) длинный хвост

Ответ:

--	--	--

3 Биологический регресс холоднокровных животных наступил в связи с

- 1) недостатком воды и пищи
- 2) похолоданием
- 3) обострением межвидовой борьбы
- 4) недостатком воды
- 5) ослаблением конкуренции
- 6) изменением длины дня

Ответ:

--	--	--

4 Элементарные факторы, не направляющие эволюционный процесс:

- 1) мутации
- 2) естественный отбор
- 3) волны жизни
- 4) борьба за существование
- 5) дрейф генов
- 6) модификации

Ответ:

--	--	--

5 Относительный характер приспособлений заключается в том, что

- 1) защитные приспособления от одних врагов неэффективны от других
- 2) организмы стремятся к совершенству
- 3) инстинкты животных могут оказаться нецелесообразными

- 4) приспособления возникают под воздействием внешней среды
- 5) полезный орган становится бесполезным или вредным в другой среде
- 6) возникают только полезные изменения

Ответ:

--	--	--

6 Заслуга Ж.-Б. Ламарка заключается в том, что он

- 1) изложил первую эволюционную теорию
- 2) создал первую классификацию животных и растений
- 3) первым поставил вопрос о движущих силах эволюции
- 4) ввёл бинарную номенклатуру
- 5) утверждал об изменении и развитии природы от низших форм к высшим
- 6) усовершенствовал ботанический язык

Ответ:

--	--	--

7 Наблюдения, сделанные Ч. Дарвином во время кругосветного путешествия на корабле «Бигль», следующие:

- 1) стремление организмов каждого вида к размножению в геометрической прогрессии
- 2) организмы каждого вида стремятся к прогрессу
- 3) более или менее постоянная численность взрослых особей каждого вида
- 4) приспособленность организмов возникает сразу под действием факторов внешней среды
- 5) все приспособления организмов несут абсолютный характер
- 6) для живых организмов характерна изменчивость признаков, которая играет существенную роль в изменяющихся условиях среды

Ответ:

--	--	--

8 Главными путями эволюции органического мира являются

- 1) ароморфоз
- 2) идиоадаптация
- 3) параллелизм

- 4) конвергенция
- 5) общая дегенерация
- 6) дивергенция

Ответ:

--	--	--

9 Основными типами эволюционных изменений являются

- 1) ароморфоз
- 2) параллелизм
- 3) конвергенция
- 4) идиоадаптация
- 5) дивергенция
- 6) общая дегенерация

Ответ:

--	--	--

10 Биологический прогресс характеризуется

- 1) увеличением численности видов
- 2) усложнением организации
- 3) расширением ареала
- 4) расширением возможности использовать условия внешней среды
- 5) образованием новых видов, подвидов, популяций
- 6) возникновением приспособлений к конкретным условиям среды

Ответ:

--	--	--

11 Биологический регресс характеризуется

- 1) переходом в более простую среду обитания
- 2) упрощением организации
- 3) сужением ареала
- 4) уменьшением численности видов
- 5) уменьшением числа видов, подвидов, популяций
- 6) упрощением образа жизни (например, сидячий образ жизни)

Ответ:

--	--	--

12 Морфофизиологический прогресс характеризуется

- 1) усложнением организации
- 2) изменениями в строении, которые не являются приспособлениями к конкретным условиям среды
- 3) расширением возможности использовать условия внешней среды
- 4) расширением ареала
- 5) увеличением численности видов
- 6) образованием новых видов, подвидов, популяций

Ответ:

--	--	--

13 Морфофизиологический регресс характеризуется

- 1) упрощением организации
- 2) уменьшением численности видов
- 3) переходом в более простую среду обитания
- 4) сужением ареала
- 5) упрощением образа жизни (например, сидячий образ жизни)
- 6) вымиранием видов, подвидов, популяций

Ответ:

--	--	--

14 К атавизмам у человека относятся

- 1) хвост
- 2) зубы мудрости
- 3) волосяной покров тела
- 4) аппендикс
- 5) подкожные мышцы
- 6) многососковость

Ответ:

--	--	--

15 К рудиментам у человека относятся

- 1) хвост
- 2) зубы мудрости
- 3) волосяной покров тела
- 4) аппендикс

- 5) подкожные мышцы
- 6) многососковость

Ответ:

16 Социальные факторы эволюции человека

- 1) использование орудий труда
- 2) усложнение высшей нервной деятельности
- 3) развитие руки — органа труда
- 4) создание орудий труда
- 5) увеличение объёма мозга
- 6) воспитание, обучение и передача накопленного опыта потомкам

Ответ:

17 Причинами образования рас являются

- 1) генетическая изоляция
- 2) разные способности людей
- 3) географическое расселение
- 4) географическая изоляция
- 5) адаптивный характер расовых признаков
- 6) разная скорость эволюции отдельных групп людей

Ответ:

18 Признаки приматов, ведущих древесный образ жизни

- 1) подвижная ушная раковина
- 2) прямохождение
- 3) хорошее зрение и слух
- 4) исчезновение хвоста
- 5) хорошо развитые двигательные отделы головного мозга
- 6) вскармливание детёнышей молоком

Ответ:

19 Признаки древнейших людей, которые сближают их с современными людьми

- 1) высокий лоб
- 2) развитое мышление
- 3) объём мозга
- 4) развитое левое полушарие
- 5) забота о членах семьи
- 6) хорошо развитые надбровные дуги

Ответ:

20 Археоптерикс и пресмыкающиеся имеют следующие черты сходства

- 1) тело покрыто роговыми чешуйками
- 2) тело покрыто перьями
- 3) 4 пальца на ногах (три направлены вперёд, один — назад)
- 4) на задних конечностях цевка
- 5) зубы на челюстях
- 6) длинный хвост

Ответ:

21 Виды-эндемики характеризуются тем, что они

- 1) встречаются на островах океанического происхождения
- 2) встречаются повсеместно
- 3) встречаются в горах
- 4) встречаются в изолированных водоёмах
- 5) способны существовать в разнообразных условиях среды
- 6) вымерли

Ответ:

22 К эволюционным факторам относятся

- 1) дивергенция
- 2) наследственная изменчивость
- 3) конвергенция
- 4) борьба за существование

- 5) параллелизм
- 6) естественный отбор

Ответ:

--	--	--

- 23** Причинами, которые вызывают колебания численности в популяции, являются

- 1) комбинативная изменчивость
- 2) природные катастрофы
- 3) сезонные колебания температуры
- 4) мутационная изменчивость
- 5) репродуктивная изоляция
- 6) попадание в новые условия

Ответ:

--	--	--

- 24** Каковы главные пути эволюции?

- 1) арогенез
- 2) катагенез
- 3) онтогенез
- 4) филогенез
- 5) аллогенез
- 6) гистогенез

Ответ:

--	--	--

- 25** К сравнительно-анатомическим доказательствам эволюции относятся

- 1) видовой состав флоры и фауны островов
- 2) филогенетические ряды
- 3) наличие гомологичных и аналогичных органов
- 4) сходство зародышей позвоночных на ранних стадиях развития
- 5) наличие рудиментов и атавизмов
- 6) существование переходных форм

Ответ:

--	--	--

- 26** Движущими силами эволюции (по Ж.-Б. Ламарку) являются

- 1) стремление организмов к размножению в геометрической прогрессии
- 2) абсолютность характера приспособлений
- 3) наследственная изменчивость
- 4) стремление организмов к совершенству
- 5) возникновение приспособлений, происходящее сразу под действием факторов внешней среды
- 6) практически постоянная численность взрослых особей

Ответ:

--	--	--

- 27** Шведский натуралист К. Линней

- 1) усовершенствовал ботанический язык
- 2) изложил первую эволюционную теорию
- 3) создал первую классификацию животных и растений
- 4) первым попытался вскрыть движущие силы эволюции
- 5) пришёл к эволюционной идее — идее исторического развития органического мира
- 6) ввёл бинарную номенклатуру

Ответ:

--	--	--

- 28** Микроэволюция характеризуется следующими признаками

- 1) формируются надвидовые таксоны
- 2) действуют ненаправленные и направляющие факторы
- 3) формируются новые виды
- 4) недоступна для непосредственного наблюдения
- 5) специфические механизмы отсутствуют
- 6) может быть доступной для непосредственного наблюдения

Ответ:

--	--	--

- 29** Идеи трансформизма поддерживали

- 1) Ж. Бюффон
- 2) Ч. Дарвин
- 3) Ж.-Б. Ламарк

- 4) К. Линней
- 5) М. В. Ломоносов
- 6) А. И. Опарин

Ответ:

--	--	--

30 К древнейшим людям относятся

- 1) австралопитеки
- 2) зинджантропы
- 3) кроманьонцы
- 4) неандертальцы
- 5) питекантропы
- 6) синантропы

Ответ:

--	--	--

31 Мезозойская эра включает следующие периоды:

- 1) девонский
- 2) каменноугольный
- 3) меловой
- 4) пермский
- 5) триасовый
- 6) юрский

Ответ:

--	--	--

32 Примером, иллюстрирующим идиоадаптацию, является редуция

- 1) волосяного покрова у слона
- 2) корней у повилики
- 3) листьев у кактусов
- 4) нервной системы у эхинококка
- 5) пальцев у лошади
- 6) пищеварительной системы у бычьего цепня

Ответ:

--	--	--

33 Макроэволюция характеризуется следующими признаками

- 1) формируются надвидовые таксоны
- 2) действуют ненаправленные и направляющие факторы
- 3) формируются новые виды
- 4) недоступна для непосредственного наблюдения
- 5) специфические механизмы отсутствуют
- 6) может быть доступной для непосредственного наблюдения

Ответ:

--	--	--

34 К ароморфозам относятся

- 1) видоизменение конечностей в ласты у китообразных
- 2) внутриутробное развитие зародышей млекопитающих
- 3) многоклеточность
- 4) появление покровительственной окраски у животных
- 5) редукция органов зрения у кротов и слепышей
- 6) теплокровность у птиц и млекопитающих

Ответ:

--	--	--

35 К социальным факторам эволюции человека относятся

- 1) борьба за существование
- 2) естественный отбор
- 3) наследственная изменчивость
- 4) общественный образ жизни
- 5) речь и мышление
- 6) трудовая деятельность

Ответ:

--	--	--

36 Палеозойская эра включает следующие периоды

- 1) девонский
- 2) каменноугольный
- 3) меловой
- 4) пермский
- 5) триасовый
- 6) юрский

Ответ:

--	--	--

37 Формы естественного отбора

- 1) движущий
- 2) индивидуальный
- 3) массовый
- 4) методический
- 5) разрывающий
- 6) стабилизирующий

Ответ:

--	--	--

38 Примером, иллюстрирующим общую дегенерацию, является редуция

- 1) волосяного покрова у слона
- 2) корней у повилики
- 3) листьев у кактусов
- 4) нервной системы у эхинококка
- 5) пальцев у лошади
- 6) пищеварительной системы у бычьего цепня

Ответ:

--	--	--

39 К идиоадаптациям относятся

- 1) видоизменение конечностей в лапы у китообразных
- 2) внутриутробное развитие зародышей млекопитающих
- 3) многоклеточность
- 4) появление покровительственной окраски у животных
- 5) редуция органов зрения у кротов и слепышей
- 6) теплокровность у птиц и млекопитающих

Ответ:

--	--	--

40 К ароморфозам относят образование

- 1) двух кругов кровообращения у земноводных
- 2) длинной шеи у жирафа
- 3) ластов у тюленей
- 4) позвоночника у хордовых

- 5) пятипалой конечности
- 6) хобота у слона

Ответ:

--	--	--

41 Аналогами передней конечности шимпанзе являются

- 1) рука человека
- 2) хобот слона
- 3) клешни рака
- 4) крыло птицы
- 5) ласт кита
- 6) щупальце осьминога

Ответ:

--	--	--

42 К идиоадаптациям относят

- 1) возникновение хорды
- 2) образование трёхкамерного сердца у амфибий
- 3) образование цепкого хвоста у обезьян
- 4) переход к внутреннему оплодотворению
- 5) удлинение шеи у жирафа
- 6) утрату конечностей у китов

Ответ:

--	--	--

43 Гомологами волос кошки являются

- 1) волоски на теле бабочки
- 2) панцирь черепахи
- 3) перья на теле птицы
- 4) волоски на теле тарантула
- 5) иголки на теле ежа
- 6) панцирь рака

Ответ:

--	--	--

44 К идиоадаптациям у растений относят появление

- 1) крылышек и волосков на плодах клёна и одуванчика
- 2) ползучего стебля у клубники
- 3) проводящей ткани

- 4) сочной мякоти в плодах черёмухи и ежевики
- 5) цветков у покрытосеменных
- 6) фотосинтеза

Ответ:

--	--	--

45 К ароморфозам относят появление

- 1) лазающего стебля у плюща
- 2) клубней у дикого картофеля
- 3) зацепок на плодах лопуха и череды
- 4) плодов у цветковых
- 5) семян у голосеменных
- 6) фотосинтеза

Ответ:

--	--	--

46 Неандертальцы...

- 1) добывали и поддерживали огонь
- 2) имели хорошо выраженный надбровный валик
- 3) передавали навыки потомкам
- 4) имели объём мозга 1200–1400 см³
- 5) начали приручать животных и заниматься земледелием
- 6) строили жилища и одевались в сшитые одежды

Ответ:

--	--	--

47 Представители негроидной расы имеют

- 1) жёсткие чёрные прямые волосы
- 2) толстые губы
- 3) выступающие скулы
- 4) эпикант
- 5) чёрные курчавые волосы
- 6) широкий плоский нос

Ответ:

--	--	--

48 Идиоадаптациями являются

- 1) белое оперенье у полярной куропатки
- 2) внутриутробное развитие у млекопитающих
- 3) воздушные корни у орхидей

- 4) лёгочное дыхание у рептилий
- 5) отсутствие хлорофилла у повилики
- 6) превращение листьев в колючки у кактусов

Ответ:

--	--	--

49 Примерами морфологических приспособлений являются следующие

- 1) кобра поднимает переднюю часть туловища и «надувает капюшон»
- 2) красно-чёрная окраска божьей коровки
- 3) окраска и форма тела камбалы
- 4) японские макаки греются в термальных источниках
- 5) бабочка-стекляница похожа на осу
- 6) летучие мыши при понижении температуры окружающей среды впадают в спячку

Ответ:

--	--	--

50 Ароморфозами являются

- 1) внутреннее оплодотворение у пресмыкающихся
- 2) возникновение двойного оплодотворения у покрытосеменных
- 3) выход земноводных на сушу
- 4) наличие присосок у печёночного сосальщика
- 5) плоская форма тела ската
- 6) предостерегающая окраска у пчелы

Ответ:

--	--	--

51 Примерами, иллюстрирующими стабилизирующий отбор, являются следующие:

- 1) размер ушных раковин зайцев-русаков варьируется в незначительных пределах
- 2) индустриальный меланизм у ночной бабочки берёзовой пяденицы
- 3) устойчивость рыжих тараканов к ядохимикатам
- 4) сохранение древнего голосеменного растения гинкго
- 5) появление рас быстро и медленно растущих окуней

- б) во время бури гибнут преимущественно длиннокрылые и короткокрылые воробьи

Ответ:

--	--	--

52 Причинами эволюции (по Ч. Дарвину) являются

- 1) естественный отбор
- 2) борьба за существование
- 3) интенсивность размножения
- 4) образование новых видов
- 5) ограниченность природных ресурсов
- 6) неопределённая изменчивость

Ответ:

--	--	--

53 Внутривидовая борьба за существование характеризуется тем, что

- 1) протекает остро, если виды находятся в одной экологической нише
- 2) возникает между особями одного вида
- 3) происходит одностороннее использование вида
- 4) возникает между особями разных видов
- 5) является наиболее ожесточённой
- 6) приводит к гибели отдельных организмов, обеспечивая процветание вида в целом

Ответ:

--	--	--

54 Какие примеры иллюстрируют внутривидовую борьбу за существование?

- 1) турнирные бои взрослых кабанов осенью
- 2) основная добыча куницы — белка
- 3) самец окуня поедает молодь
- 4) леопард поедает оленей, кабанов, зайцев
- 5) брачные турниры у лосей
- 6) при охоте на мышей ласка подальше держится от лисицы

Ответ:

--	--	--

55 Результатами эволюции являются

- 1) расширение ареала
- 2) приспособленность организмов к различным условиям обитания
- 3) многообразие видов
- 4) расселение организмов в новые среды
- 5) появление геномных и хромосомных мутаций
- 6) постепенное усложнение и повышение уровня организации живых организмов

Ответ:

--	--	--

7.2. Сопоставление биологических объектов, процессов, явлений, проявляющихся на надорганизменных уровнях жизни (повышенный уровень)

При выполнении заданий к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца. Впишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

- 1** Установите соответствие между формами естественного отбора и особенностями, которые для них характерны.

ОСОБЕННОСТИ

- А) ведёт к смене нормы реакции
- Б) изменяет среднее значение признака в сторону уменьшения или увеличения
- В) сохраняет норму реакции признака
- Г) высокая эмбриональная смертность, которая отменяет крайние варианты

ФОРМЫ ЕСТЕСТВЕННОГО ОТБОРА

- 1) движущий
- 2) стабилизирующий

- Д) действует в изменяющихся условиях среды
 Е) действует в постоянных условиях среды
 Ж) контролирует функционирующие органы

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е	Ж

- 2** Установите соответствие между видами изменчивости и их признаками.

ПРИЗНАКИ

- А) имеют приспособительный характер
 Б) передаются по наследству
 В) носят случайный характер
 Г) по наследству не передаются
 Д) генотип не затрагивают
 Е) генотип изменяется
 Ж) изменения происходят в хромосомах

ВИДЫ ИЗМЕНЧИВОСТИ

- 1) модификации
 2) мутации

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е	Ж

- 3** Установите соответствие между видами изоляции и особенностями, которые для них характерны.

ОСОБЕННОСТИ

- А) связана с изменением ландшафта
 Б) появляются гибриды с низкой жизнеспособностью, плодовитостью или полной стерильностью
 В) связана с деятельностью человека
 Г) связана с уменьшением вероятности встречи полов
 Д) связана с уменьшением вероятности оплодотворения

ВИДЫ ИЗОЛЯЦИИ

- 1) географическая
 2) биологическая

Ответ:

А	Б	В	Г	Д

- 4** Установите соответствие между формами отбора и особенностями, которые для них характерны.

ОСОБЕННОСТИ

- А) проводит человек
 Б) сохраняются особи с полезными для человека признаками
 В) отбирающий фактор — условия внешней среды
 Г) сохраняются особи с полезными для организма признаками
 Д) признаки носят приспособительный характер
 Е) приспособления не возникают

ФОРМЫ ОТБОРА

- 1) искусственный отбор
 2) естественный отбор

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

- 5** Установите соответствие между причинами гибели особей одуванчика и формами борьбы за существование.

ПРИЧИНЫ ГИБЕЛИ ОСОБЕЙ ОДУВАНЧИКА

- А) плодами питаются многие птицы
 Б) семена погибают в пустыне, на скалах
 В) растения гибнут от сильных морозов и засухи
 Г) одуванчики вытесняют друг друга
 Д) растения вытаптывают люди, давят автомашины, тракторы
 Е) растения гибнут от болезнетворных бактерий и вирусов

ФОРМЫ БОРЬБЫ ЗА СУЩЕСТВОВАНИЕ

- 1) внутривидовая
 2) межвидовая
 3) борьба с неблагоприятными условиями неживой природы

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

- 6 Установите соответствие между признаком и видом отбора, в результате которого возник признак.

ПРИЗНАК

- А) выносливость собак к морозу
 Б) привязанность собак к человеку
 В) высокая яйценоскость у домашних кур
 Г) покровительственная окраска зайца-беляка
 Д) порода кролика с чисто-белой шерстью
 Е) копыта у лошадей

ВИД ОТБОРА

- 1) искусственный
 2) естественный

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

- 7 Установите соответствие между органом животного и сравнительно-анатомическими доказательствами эволюции.

ОРГАН ЖИВОТНОГО

- А) рука шимпанзе
 Б) передние конечности кошки
 В) хобот слона
 Г) крыло птицы
 Д) клешня рака
 Е) щупальце осьминога
 Ж) ласт пингвина

СРАВНИТЕЛЬНО-АНАТОМИЧЕСКИЕ ДОКАЗАТЕЛЬСТВА ЭВОЛЮЦИИ

- 1) гомологи руки человека
 2) аналоги руки человека

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е	Ж

- 8 Установите соответствие между органом животного и сравнительно-анатомическими доказательствами эволюции.

ОРГАН ЖИВОТНОГО

- А) лёгкие лягушки
 Б) трахеи плавунца
 В) жабры рака
 Г) жабры беззубки
 Д) жабры рыбы
 Е) лёгкие голубя

СРАВНИТЕЛЬНО-АНАТОМИЧЕСКИЕ ДОКАЗАТЕЛЬСТВА ЭВОЛЮЦИИ

- 1) гомологи лёгких кошки
 2) аналоги лёгких кошки

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

- 9 Установите соответствие между путём эволюции и примером, который его иллюстрирует.

ПРИМЕР

- А) утрата органов у паразитических червей
 Б) образование у обезьян цепкого хвоста
 В) возникновение хорды
 Г) возникновение хлорофилла
 Д) превращение листьев в колючки у кактуса
 Е) утрата листьев, корней у ряски
 Ж) появление семян у голосеменных

ПУТЬ ЭВОЛЮЦИИ

- 1) ароморфоз
 2) идиоадаптация
 3) дегенерация

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е	Ж

- 10** Установите соответствие между путём эволюции и примером, который его иллюстрирует.

ПРИМЕР

- А) возникновение многоклеточности
 Б) возникновение ползучего стебля
 В) утрата корней, листьев, хлорофилла у повилики
 Г) образование ластов у тюленя
 Д) появление фотосинтеза
 Е) образование хобота у слона
 Ж) образование трёхкамерного сердца

ПУТЬ ЭВОЛЮЦИИ

- 1) ароморфоз
 2) идиоадаптация
 3) дегенерация

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е	Ж

- 11** Установите соответствие между формой изменчивости организмов и примером, иллюстрирующим её.

ПРИМЕР

- А) родился бесщёрный щенок — зубы у него оказались недоразвитыми
 Б) на плодородной почве капуста образует крупные кочаны
 В) в гнезде галки один птенец альбинос
 Г) на поле от мороза погибли все всходы льна, а одно растение выжило
 Д) у собаки выработали условный рефлекс
 Е) у журавлёнка клюв и ноги оказались длиннее, чем у других птенцов
 Ж) у сизого голубя появился птенец с оперёнными ногами и перепонками между пальцами

ФОРМА ИЗМЕНЧИВОСТИ

- 1) модификационная
 2) мутационная
 3) соотносительная

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е	Ж

- 12** Установите соответствие между формами естественного отбора и особенностями, которые для них характерны.

ОСОБЕННОСТИ

- А) действует в неоднородной среде
 Б) действует в изменяющихся условиях среды
 В) изменяет среднее значение признака в сторону уменьшения или увеличения
 Г) действует в постоянных условиях среды
 Д) сохраняет норму реакции признака
 Е) благоприятствует появлению более чем одного фенотипа, т.е. разрывает популяцию на несколько групп

ФОРМЫ ЕСТЕСТВЕННОГО ОТБОРА

- 1) стабилизирующий
 2) движущий
 3) дизруптивный

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

- 13** Установите соответствие между формой борьбы за существование и её характеристикой.

ХАРАКТЕРИСТИКА

- А) протекает остро
 Б) отношения: хищник-жертва, паразит-хозяин
 В) очень жёсткая и острая
 Г) приводит к развитию взаимных приспособлений

ФОРМА БОРЬБЫ ЗА СУЩЕСТВОВАНИЕ

- 1) внутривидовая
 2) межвидовая

- Д) конкуренция за пищу, убежище, самок
Е) способствует процветанию вида

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

- 14** Установите соответствие между видами изоляции и их особенностями.

ОСОБЕННОСТИ

- А) связана с изменением ландшафта
Б) приводит к нарушению скрещивания
В) связана с деятельностью человека
Г) снижает вероятность встречи партнёров
Д) снижает вероятность оплодотворения
Е) зависит от радиуса индивидуальной активности

ВИДЫ ИЗОЛЯЦИИ

- 1) репродуктивная
2) пространственная

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

- 15** Установите соответствие между признаком животного и путём эволюции, которому он соответствует.

ПРИЗНАК ЖИВОТНОГО

- А) редукция органов зрения у крота
Б) наличие присосок у печёночного сосальщика
В) возникновение теплокровности
Г) возникновение четырёхкамерного сердца
Д) утрата нервной и пищеварительной систем у свиного цепня
Е) уплощённое тело камбалы

ПУТЬ ЭВОЛЮЦИИ

- 1) ароморфизм
2) аллогенез
3) катагенез

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

- 16** Установите соответствие между признаком растения и путём эволюции, которому он соответствует.

ПРИЗНАК РАСТЕНИЯ

- А) появление фотосинтеза
Б) утрата корней, хлорофилла и листьев у раффлезии
В) появление псилофитов
Г) приспособленность к опылению мухами
Д) появление корнеплода у моркови
Е) появление плодов

ПУТЬ ЭВОЛЮЦИИ

- 1) ароморфизм
2) аллогенез
3) катагенез

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

- 17** Установите соответствие между способом видообразования и его характеристикой.

ХАРАКТЕРИСТИКА

- А) распад ареала
Б) полиплоидия основного хромосомного набора
В) миграция вида
Г) гибридизация с последующим удвоением хромосом
Д) изменение экологических условий
Е) фрагментация ареала материнского вида

СПОСОБ ВИДООБРАЗОВАНИЯ

- 1) постепенное
2) внезапное

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

- 18** Установите соответствие между видами изменчивости и их признаками.

ПРИЗНАКИ

- А) материал для естественного и искусственного отбора
 Б) возникает стихийно
 В) при изменении условий среды организм изменяется в пределах нормы реакции
 Г) повышает генетическое разнообразие
 Д) имеет значение для адаптации
 Е) возникает под действием физических, химических и биологических факторов, передаётся потомкам

ВИДЫ ИЗМЕНЧИВОСТИ

- 1) определённая
 2) неопределённая

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

- 19** Установите соответствие между типом изоляции и её характеристикой.

ХАРАКТЕРИСТИКА

- А) связана с деятельностью человека
 Б) гибриды стерильны
 В) вероятность встречи полов низкая
 Г) связана с изменениями ландшафта
 Д) вероятность оплодотворения низкая
 Е) репродуктивная

ТИП ИЗОЛЯЦИИ

- 1) географическая
 2) биологическая

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

- 20** Установите соответствие между видом адаптации человека к различным условиям жизни и его характеристикой.

ХАРАКТЕРИСТИКА

- А) акклиматизация в различных географических зонах
 Б) приспособительная деятельность человека к производственным и социальным условиям
 В) поведенческая адаптация
 Г) непатологические сдвиги в организме
 Д) приспособление к общеприродным условиям
 Е) адаптация к невесомости и перегрузкам

ВИД АДАПТАЦИИ

- 1) физическая
 2) физиологическая
 3) психическая

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

- 21** Установите соответствие между причинами гибели растений и формами борьбы за существование.

ПРИЧИНЫ
ГИБЕЛИ РАСТЕНИЙ

- А) плоды вместе с сеном попадают в желудок травоядных животных
 Б) растения гибнут от сильных морозов и засухи
 В) семена погибают в пустынях и Антарктиде
 Г) растения вытесняют друг друга
 Д) плоды поедают птицы
 Е) растения гибнут от бактерий и вирусов

ФОРМЫ БОРЬБЫ
ЗА СУЩЕСТВОВАНИЕ

- 1) внутривидовая
 2) межвидовая
 3) борьба с неблагоприятными условиями среды

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

- 22** Установите соответствие между доказательствами эволюции и иллюстрирующими их примерами.

ПРИМЕРЫ

- А) наличие хвоста у новорождённых
Б) зубы мудрости
В) остаток третьего века
Г) многососковость
Д) аппендикс
Е) наличие волосяного покрова на лице

ДОКАЗАТЕЛЬСТВА ЭВОЛЮЦИИ

- 1) атавизм
2) рудимент

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

- 23** Установите соответствие между доказательствами эволюции и иллюстрирующими их примерами.

ПРИМЕРЫ

- А) формы, последовательно сменявшие друг друга в процессе эволюции
Б) органы, сходные по строению и происхождению, но выполняющие разные функции
В) сходство зародышей позвоночных на ранних этапах эмбриогенеза
Г) развитие организма из зиготы
Д) ископаемые остатки организмов
Е) появление признаков у организмов, свойственных их далёким предкам

ДОКАЗАТЕЛЬСТВА ЭВОЛЮЦИИ

- 1) палеонтологические
2) сравнительно-анатомические
3) эмбриологические

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

- 24** Установите соответствие между видом изменчивости и её характеристикой.

ХАРАКТЕРИСТИКА

- А) возникает под действием факторов среды
Б) передаётся по наследству
В) обусловлена кроссинговером
Г) носит массовый и обратимый характер
Д) ненаследственная, адаптивная
Е) возникает скачкообразно

ВИД ИЗМЕНЧИВОСТИ

- 1) фенотипическая
2) генотипическая

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

- 25** Установите соответствие между формами борьбы за существование и иллюстрирующими их примерами.

ПРИМЕРЫ

- А) конкуренция скворцов за место для гнездования
Б) конкуренция между берёзой и елью в смешанном лесу за условия произрастания
В) конкуренция между серой и чёрной крысами за условия обитания
Г) конкуренция между глухарями за право оставить потомство
Д) взаимоотношения между печёночным сосальщиком и малым прудовиком
Е) конкуренция между совами и филинами за пищу

ФОРМЫ БОРЬБЫ ЗА СУЩЕСТВОВАНИЕ

- 1) внутривидовая
2) межвидовая

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

- 26 Установите соответствие между критериями вида и характеристиками животного.

ХАРАКТЕРИСТИКИ ЖИВОТНОГО

- А) падальщик
Б) обитание по долинам горных рек
В) зимой впадает в спячку
Г) откладывает яйца
Д) хищник
Е) в поисках пищи кочует

КРИТЕРИИ ВИДА

- 1) экологический
2) физиологический

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

- 27 Установите соответствие между критериями вида и характеристиками трясогузки белой.

ХАРАКТЕРИСТИКИ ТРЯСОГУЗКИ БЕЛОЙ

- А) питается насекомыми, червями
Б) крылья острые
В) рулевых перьев — 12
Г) селится обычно вблизи воды
Д) небольшая, стройная птица
Е) хвост длинный

КРИТЕРИИ ВИДА

- 1) морфологический
2) экологический

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

- 28 Установите соответствие между признаком и видом отбора, в результате которого возник признак.

ПРИЗНАК

- А) зелёная окраска кузнечика
Б) порода кроликов с гималайской окраской
В) длинная шея у жирафа
Г) привязанность собак к человеку

ВИД ОТБОРА

- 1) естественный
2) искусственный

- Д) плавательная перепонка между пальцами у земноводных
Е) высокая яйценоскость у кур

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

- 29 Установите соответствие между видами изменчивости и их признаками.

ПРИЗНАКИ

- А) непредсказуема, необратима
Б) носит адаптивный характер
В) передаётся по наследству
Г) предсказуема, обратима
Д) носит случайный характер
Е) по наследству передаётся норма реакции

ВИДЫ ИЗМЕНЧИВОСТИ

- 1) фенотипическая
2) генотипическая

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

- 30 Установите соответствие между критериями вида и характеристиками африканского страуса.

ХАРАКТЕРИСТИКИ АФРИКАНСКОГО СТРАУСА

- А) обычной пищей являются растения — побеги, цветы, семена, плоды, но при случае он поедает и мелких животных — насекомых (саранчу), рептилий, грызунов и остатки от трапез хищников
Б) ноги мощные, двупалые; оперение рыхлое, бородки перьев не сцепляются друг с другом и не образуют перьевых пластинок

КРИТЕРИИ ВИДА

- 1) морфологический
2) экологический

- В) обитает в открытых саваннах и полупустынях, севернее и южнее зоны экваториальных лесов
- Г) крупная птица массой до 90 кг, ростом до 3 м
- Д) клюв прямой, плоский, с роговым «когтем» на надклювье, довольно мягкий; глаза большие — самые крупные среди наземных животных, с густыми ресницами на верхнем веке
- Е) может длительное время обходиться без воды, получая влагу из поедаемых растений, однако при случае охотно пьёт и любит купаться

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

- 31** Установите соответствие между критериями вида и характеристиками животных.

ХАРАКТЕРИСТИКИ ЖИВОТНЫХ

- А) жираф в высоту достигает 6 м
- Б) язык синего кита весит до 4 тонн
- В) самец комара питается нектаром
- Г) птица-палач питается мышами; делает запасы на «чёрный день», накалывая мышей на шипы кустарников
- Д) основная пища королевской кобры — другие змеи
- Е) морские звёзды обитают на морском дне, некоторые зарываются в ил

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

КРИТЕРИИ ВИДА

- 1) экологический
- 2) морфологический

- 32** Установите соответствие между критериями вида и характеристиками животных.

ХАРАКТЕРИСТИКИ ЖИВОТНЫХ

- А) лось достигает в высоту 2,5 м, в длину 3 м, весит около 650 кг
- Б) весной и летом барсук выкапывает из земли съедобные корни, выискивает насекомых, улиток, гусениц и дождевых червей
- В) белки во время миграций — больших переселений на новое место обитания — проходят по земле очень большие расстояния; покидают лес и передвигаются по открытой местности, заходят в деревни, а иногда и в города
- Г) в таёжных глухих лесах, на зелёных полянах, окружённых высокими деревьями, можно встретить древесных зверьков — бурундуков
- Д) выдра в спокойном состоянии издаёт тихое «хихиканье», в гневе она визжит, а в порыве радости звучно и приятно свистит
- Е) голова у белого медведя небольшая, с прямым носом; уши маленькие, округлые, сплошь обросшие шерстью

КРИТЕРИИ ВИДА

- 1) морфологический
- 2) этологический
- 3) экологический

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

- 33** Установите соответствие между видами приспособлений и примерами.

ПРИМЕРЫ	ВИДЫ ПРИСПОСОБЛЕНИЙ
А) зимняя спячка летучих мышей	1) физиологические
Б) зелёная окраска кузнечика	2) этологические
В) колючки барбариса защищают растение от поедания плодов	3) морфологические
Г) усиление обмена веществ в зимнее время	
Д) брачные турниры у оленей	
Е) угрожающая поза кобры	

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

- 34** Установите соответствие между критериями вида и характеристиками жёлтого суслика.

ХАРАКТЕРИСТИКИ ЖЁЛТОГО СУСЛИКА	КРИТЕРИИ ВИДА
А) живёт на пустынных необрабатываемых землях	1) экологический
Б) питается сочными частями степных трав, луковичками растений и семенами	2) физиологический
В) самка рождает в среднем 7 детёнышей	
Г) впадает в спячку во время летнего зноя и зимой	
Д) поедает также насекомых: саранчу, кузнечиков, жуков и гусениц	
Е) во время спячки температура тела зверька падает до 1–2 °С, сердце бьётся с частотой 5 уд/мин	

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

- 35** Установите соответствие между критериями вида и характеристиками белены чёрной.

ХАРАКТЕРИСТИКИ БЕЛЕНА ЧЁРНАЯ	КРИТЕРИИ ВИДА
А) растёт на пустырях, вдоль дорог, у жилья	1) экологический
Б) распространена почти на всей территории России	2) физиологический
В) цветёт с июня по август	
Г) плод — коробочка; одно растение даёт в среднем 10 тыс. семян	
Д) растение ядовито, содержит атропин и скополамин	
Е) опыляют шмели	

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

7.3. Установление последовательности биологических объектов, процессов, явлений (повышенный уровень)

В заданиях установите последовательность биологических процессов, явлений и объектов. Запишите цифры, которыми обозначены биологические процессы, явления и объекты, в правильной последовательности в таблицу.

- 1** Установите последовательность, отражающую систематическое положение вида Человек разумный (*Homo sapiens*) в классификации животных, начиная с наименьшей категории.

- 1) вид Человек разумный (*Homo sapiens*)
- 2) семейство Гоминиды (Люди)
- 3) класс Млекопитающие (Звери)
- 4) царство Животные
- 5) род Человек

- 6) отряд Приматы
- 7) тип Хордовые

Ответ:

--	--	--	--	--	--	--

- 2** Установите последовательность событий, происходящих при образовании новых видов в природе.

- 1) в результате борьбы за существование и естественного отбора сохраняются особи с полезными в данных условиях среды наследственными изменениями
- 2) в популяциях накапливаются наследственные изменения
- 3) через множество поколений популяции изменяются, их особи не скрещиваются с особями других популяций
- 4) популяции могут оказаться географически или экологически изолированными
- 5) возникает новый вид

Ответ:

--	--	--	--	--	--

- 3** Установите последовательность, отражающую систематическое положение вида Уж тигровый в классификации животных, начиная с наименьшей категории.

- 1) тип Хордовые
- 2) подотряд Змеи
- 3) класс Рептилии
- 4) подсемейство Настоящие ужи
- 5) отряд Чешуйчатые
- 6) семейство Ужеобразные змеи
- 7) вид Уж тигровый
- 8) род Уж

Ответ:

--	--	--	--	--	--	--

- 4** Установите последовательность наступления периодов мезозойской и кайнозойской эр, начиная с самого раннего.

- 1) юра
- 2) палеоген
- 3) четвертичный

- 4) неоген
- 5) триас
- 6) мел

Ответ:

--	--	--	--	--	--

- 5** Установите последовательность наступления периодов палеозойской эры, начиная с самого раннего.

- 1) силур
- 2) кембрий
- 3) девон
- 4) карбон
- 5) ордовик
- 6) пермь

Ответ:

--	--	--	--	--	--

- 6** Установите последовательность, отражающую систематическое положение вида Белена чёрная в классификации растений, начиная с наибольшей категории.

- 1) отдел Покрывосеменные
- 2) вид Белена чёрная
- 3) класс Двудольные
- 4) род Белена
- 5) царство Растения
- 6) семейство Паслёновые

Ответ:

--	--	--	--	--	--

- 7** Установите последовательность возникновения перечисленных групп животных.

- 1) бесчерепные
- 2) рыбы
- 3) пресмыкающиеся
- 4) птицы
- 5) земноводные
- 6) моллюски

Ответ:

--	--	--	--	--	--

8 Установите последовательность возникновения ароморфозов у растений.

- 1) двойное оплодотворение
- 2) многоклеточность
- 3) появление корней
- 4) появление проводящей ткани
- 5) появление семени
- 6) появление плодов

Ответ:

--	--	--	--	--	--

9 Установите последовательность событий в порядке их возникновения.

- 1) появление генетического кода
- 2) появление полового процесса
- 3) появление многоклеточности
- 4) появление ядра
- 5) появление автотрофного питания

Ответ:

--	--	--	--	--

10 Установите последовательность событий в порядке их возникновения.

- 1) появление аэробного дыхания
- 2) появление ядра
- 3) появление клеточной мембраны
- 4) появление полового процесса
- 5) появление многоклеточности

Ответ:

--	--	--	--	--

11 Установите последовательность основных этапов антропогенеза.

- 1) неоантропы
- 2) дриопитеки
- 3) палеоантропы
- 4) архантропы
- 5) австралопитеки

6) парапитеки

Ответ:

--	--	--	--	--	--

12 Установите последовательность эр в истории развития органического мира.

- 1) протерозой
- 2) кайнозой
- 3) палеозой
- 4) архей
- 5) мезозой

Ответ:

--	--	--	--	--

13 Установите последовательность, отражающую систематическое положение вида Гравилат речной в классификации растений, начиная с наименьшей категории.

- 1) семейство Розоцветные
- 2) царство Растения
- 3) род Гравилат
- 4) класс Двудольные
- 5) вид Гравилат речной
- 6) отдел Покрывтосеменные

Ответ:

--	--	--	--	--	--

14 Установите последовательность этапов развития характерных черт человека в процессе антропогенеза.

- 1) древесный образ жизни
- 2) изготовление орудий труда
- 3) стадность
- 4) поддержание огня
- 5) освоение и преобразование природной среды
- 6) прямохождение
- 7) одомашнивание растений и животных
- 8) появление речи

Ответ:

--	--	--	--	--	--	--	--

- 15** Установите последовательность, отражающую систематическое положение вида Цесарка африканская в классификации животных, начиная с наименьшей категории.

- 1) тип Хордовые
- 2) отряд Куриные
- 3) царство Животные
- 4) род Цесарка
- 5) класс Птицы
- 6) семейство Индейковые
- 7) вид Цесарка африканская

Ответ:

--	--	--	--	--	--	--	--

- 16** Установите хронологическую последовательность этапов антропогенеза.

- 1) новые люди
- 2) древнейшие люди
- 3) дриопитеки
- 4) парапитеки
- 5) австралопитеки
- 6) древние люди

Ответ:

--	--	--	--	--	--	--	--

- 17** Установите последовательность, отражающую усложнение организации животных в процессе эволюции.

- 1) крот обыкновенный
- 2) крокодил нильский
- 3) карп зеркальный
- 4) ланцетник
- 5) соловей обыкновенный
- 6) жаба серая

Ответ:

--	--	--	--	--	--	--	--

- 18** Установите последовательность, отражающую усложнение строения беспозвоночных животных в процессе эволюции.

- 1) медуза корнерот
- 2) аскарида человеческая

- 3) рак речной
- 4) эвглена зелёная
- 5) дождевой червь
- 6) белая планария

Ответ:

--	--	--	--	--	--	--	--

- 19** Установите последовательность, отражающую систематическое положение вида Горза закавказская в классификации животных, начиная с наивысшей категории.

- 1) Хордовые
- 2) Чешуйчатые
- 3) Рептилии
- 4) Гадюковые
- 5) Животные
- 6) Горза
- 7) Горза закавказская

Ответ:

--	--	--	--	--	--	--	--

- 20** Установите последовательность, отражающую систематическое положение вида Пижма обыкновенная в классификации растений, начиная с наименьшей категории.

- 1) Растения
- 2) Сложноцветные
- 3) Двудольные
- 4) Пижма обыкновенная
- 5) Покрывтосеменные
- 6) Пижма

Ответ:

--	--	--	--	--	--	--	--

- 21** Установите последовательность, отражающую усложнение строения растений в процессе эволюции.

- 1) улотрикс
- 2) хвощ
- 3) банан
- 4) хлорелла

28 Установите последовательность, отражающую этапы эволюции живых организмов в соответствии с гипотезой А. И. Опарина — Дж. Холдейна.

- 1) образование коацерватов
- 2) абиогенный синтез простейших органических соединений из неорганических
- 3) возникновение генетического кода
- 4) абиогенный синтез полимеров из простых органических соединений
- 5) взаимодействие коацерватов с окружающей средой

Ответ:

--	--	--	--	--

29 Установите последовательность, отражающую этапы географического видообразования.

- 1) появление и накопление мутаций
- 2) появление нового вида
- 3) возникновение изоляции между популяциями
- 4) сохранение особей с полезными признаками
- 5) расчленение или расширение ареала

Ответ:

--	--	--	--	--

30 Установите последовательность, отражающую систематическое положение вида Голубь сизый в классификации животных, начиная с наибольшей категории.

- 1) Птицы
- 2) Голубеобразные
- 3) Голубь
- 4) Голубь сизый
- 5) Голубиные
- 6) Хордовые

Ответ:

--	--	--	--	--	--

31 Установите последовательность, отражающую этапы эволюции растений.

- 1) голосеменные
- 2) многоклеточные водоросли
- 3) одноклеточные водоросли
- 4) папоротникообразные
- 5) псилофиты
- 6) цветковые
- 7) моховидные

Ответ:

--	--	--	--	--	--

32 Установите последовательность, отражающую этапы эволюции позвоночных животных.

- 1) амфибии
- 2) млекопитающие
- 3) рептилии
- 4) рыбы
- 5) птицы

Ответ:

--	--	--	--	--

33 Установите последовательность, отражающую этапы эволюции человека.

- 1) австралопитеки
- 2) древние люди
- 3) дриопитеки
- 4) люди современного типа
- 5) парапитеки
- 6) человек прямоходящий
- 7) человек умелый

Ответ:

--	--	--	--	--	--

- 34** Установите последовательность, отражающую появление беспозвоночных животных в процессе эволюции, с учётом усложнения их организации.

- 1) кишечнополостные
- 2) кольчатые черви
- 3) круглые черви
- 4) моллюски
- 5) плоские черви
- 6) простейшие
- 7) членистоногие

Ответ:

--	--	--	--	--	--	--

- 35** Установите последовательность, отражающую этапы эволюции протобионтов.

- 1) анаэробные гетеротрофы
- 2) аэробы
- 3) многоклеточные организмы
- 4) одноклеточные эукариоты
- 5) фототрофы
- 6) хемотротрофы

Ответ:

--	--	--	--	--	--

- 36** Установите последовательность, отражающую систематическое положение вида Белокрыльник (калла) болотный в классификации растений, начиная с наименьшей.

- 1) род Белокрыльник (калла)
- 2) класс Однодольные
- 3) отдел Покрывосеменные
- 4) семейство Ароидные
- 5) вид Белокрыльник (калла) болотный
- 6) царство Растения

Ответ:

--	--	--	--	--	--

- 37** Установите последовательность соподчинения систематических категорий у животных, начиная с наивысшей.

- 1) вид Земляной заяц горный
- 2) семейство Тушканчиковые
- 3) отряд Грызуны
- 4) подсемейство Пятипалые тушканчики
- 5) класс Млекопитающие
- 6) род Земляные зайцы

Ответ:

--	--	--	--	--	--

- 38** Установите последовательность, отражающую усложнение строения у указанных позвоночных животных.

- 1) беркут
- 2) гадюка
- 3) жаба
- 4) карась
- 5) лисица

Ответ:

--	--	--	--	--

- 39** Установите последовательность возникновения ароморфозов у животных.

- 1) двусторонняя симметрия тела
- 2) деление тела на отделы
- 3) теплокровность
- 4) внутреннее оплодотворение
- 5) многоклеточность
- 6) внутриутробное развитие

Ответ:

--	--	--	--	--	--

- 40** Установите последовательность, отражающую этапы экологического видообразования.

- 1) появление и накопление мутаций

- 2) появление нового вида
- 3) образование новых экотипов
- 4) сохранение особей с полезными признаками
- 5) изменение экологической ниши вида

Ответ:

--	--	--	--	--

7.4. Эволюция живой природы. Движущие силы эволюции. Методы изучения эволюции. Микроэволюция. Макроэволюция. Происхождение человека (множественный выбор; работа с текстом)

Элементы содержания: вид, его критерии; развитие эволюционных идей; доказательства эволюции живой природы; результаты эволюции: приспособленность организмов к среде обитания, многообразие видов; макроэволюция; происхождение человека.

Требования к уровню подготовки выпускников:

• **Знать и понимать** методы научного познания; основные положения биологических теорий (синтетическая теория эволюции, антропогенеза); строение и признаки вида, популяций; действие движущего и стабилизирующего отбора, географическое и экологическое видообразование, влияние элементарных факторов эволюции на генофонд популяции, формирование приспособленности к среде обитания.

Уметь:

• **объяснять родство**, общность происхождения живых организмов, эволюцию растений и животных, используя биологические теории, законы и правила; причины эволюции видов, человека, биосферы, единства человеческих рас;

• **устанавливать взаимосвязи** движущих сил эволюции; путей и направлений эволюции;

• **распознавать и описывать** особей вида по морфологическому критерию;

• **выявлять** приспособления у организмов к среде обитания, ароморфозы и идиоадаптации у растений и животных;

• **сравнивать** (делать выводы на основе сравнения) формы естественного отбора; искусственный и естественный отбор; способы видообразования; макро- и микроэволюцию; пути и направления эволюции;

• **анализировать** различные гипотезы сущности жизни, происхождения жизни, разных групп организмов и человека, человеческих рас, эволюции организмов.

- 1** Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых дано описание морфологического критерия вида **вероники дубравной**. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

(1) Вероника дубравная растёт на лесных полянах, лугах, склонах холмов. (2) Растение имеет ползучее корневище и стебель 10–40 см высотой. (3) Листья с зубчатыми краями. (4) Цветёт вероника дубравная с конца мая по август. (5) Опыляется вероника дубравная пчёлами и мухами. (6) Цветки небольшие, синего цвета, собраны в соцветие кисть.

Ответ:

--	--	--

- 2** Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых дано описание морфологического критерия вида **вишни кустарниковой**. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

(1) Вишня кустарниковая — это низкий кустарник или небольшое дерево высотой 3–6 м. (2) Кора бурая, листья в форме эллипса, заострённые. (3) Вишня кустарниковая является одной из родоначальниц сортов вишни обыкновенной. (4) Растёт в России в европейской части страны и на юге Западной Сибири. (5) Цветки белые, собраны по 2–3 в соцветие зонтик. (6) Цветёт вишня в апреле — мае, а плоды созревают в начале лета.

Ответ:

--	--	--

- 3** Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых дано описание экологического критерия вида **дрозда-рябинника**. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

(1) Дрозд-рябинник — крупная птица. (2) Дрозды обитают в средней полосе России. (3) Дрозды-рябинники селятся по лесным

опушкам, в городских скверах и парках. (4) Кормятся на земле, разыскивая под сухой листвой и во мху дождевых червей, слизней и насекомых. (5) Зимой питаются плодами рябины, боярышника и другими ягодами, созревающими на кустах. (6) Дрозды-рябинники гнездятся небольшими колониями, которые насчитывают от 2–3 до нескольких десятков гнёзд.

Ответ:

--	--	--

- 4** Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых дано описание экологического критерия вида **страуса африканского**. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

(1) Африканский страус — крупная птица массой до 90 кг и ростом до 3 м. (2) Обитает в открытых саваннах и полупустынях, севернее и южнее зоны экваториальных лесов. (3) Клюв прямой, плоский, с роговым «когтем» на надклювье; глаза большие — самые крупные среди наземных животных, с густыми ресницами на верхнем веке. (4) Ноги мощные, двупалые; оперение рыхлое, бородачки перьев не сцепляются друг с другом и не образуют перьевых пластинок. (5) Обычной пищей являются растения — побеги, цветы, семена, плоды, но при случае он поедает и мелких животных — насекомых (саранчу), рептилий, грызунов и остатки от трапез хищников. (6) Африканский страус может длительное время обходиться без воды, получая влагу из поедаемых растений, однако при случае охотно пьёт и любит купаться.

Ответ:

--	--	--

- 5** Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых дано описание физиологического критерия вида **суслика жёлтого**. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

(1) Жёлтый суслик живёт на пустынных необрабатываемых землях. (2) Суслик питается сочными частями степных трав, луковцами растений и семенами. (3) Поедает также насекомых: саранчу, кузнечиков, жуков и гусениц. (4) Самка рождает в среднем семь детёнышей. (5) Во время летнего зноя и зимой впадает в спячку. (6) Во время спячки температура тела зверька падает до 1–2 °С, сердце бьётся с частотой 5 ударов в минуту.

Ответ:

--	--	--

- 6** Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых дано описание экологического критерия вида **ландыша майского**. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

(1) Ландыш майский — многолетнее растение семейства Лилейные. (2) Листья прикорневые, длинночерешковые, с продолговато-эллиптической заострённой листовой пластинкой, тонкой, ярко-зелёной. (3) В первые годы ландыш не цветёт, и лишь спустя 2–3 года на корневище развивается крупная почка, которая весной даёт побег с цветками. (4) Жизнь ландыша весной начинается с того, что на поверхности почвы пробиваются ростки, похожие на толстое шило. (5) Опыление происходит при помощи насекомых (пчёл и шмелей), привлекаемых ароматом цветков. (6) К осени у ландыша созревают плоды — оранжевые ягоды величиной с горошину, очень ядовитые.

Ответ:

--	--	--

- 7** Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых дано описание особенностей общественной жизни древнейших людей **синантропов**. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

(1) Синантроп — китайский человек; останки найдены в 1927 г. в селении Чжоукоудянь в 50 км от Пекина. (2) Жили стадами в пещерах, могли пользоваться огнём, который получали во время лесных пожаров или при извержении вулканов. (3) Рост 150–160 см, объём мозга 850–1200 см³. (4) Лоб низкий, с надбровным валиком, зубы крупные, нижняя челюсть без подбородочного выступа. (5) Охотились на буйволов, шерстистых носорогов, мамонтов, оленей, птиц. (6) Речь примитивная, состоящая из отдельных выкриков.

Ответ:

--	--	--

- 8** Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых дано описание особенностей анатомии древних людей **неандертальцев**. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

(1) Неандертальцы жили 150 тыс. лет назад; останки найдены в Германии в 1856 году. (2) Жили группами по 50–100 человек

в пещерах, которые отвоёвывали у медведей, львов, гиен. (3) Рост 155–160 см, объём мозга 1200–1400 см³, извилин мало. (4) Лицо широкое, скуластое. (5) Охотились коллективно, устраивая облавы на северных оленей, лошадей, слонов, медведей, зубров, шерстистых носорогов. (6) Ходили согнувшись, позвоночник без изгибов, мускулатура развита хорошо.

Ответ:

--	--	--

- 9** Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых дано описание заслуг шведского естествоиспытателя **Карла Линнея**. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

(1) Описал более 8 тыс. видов растений. (2) Рассматривал усложнение организации как результат эволюции. (3) Ввёл термин «биология». (4) Закрепил использование в науке бинарной номенклатуры для обозначения видов. (5) Создал первую эволюционную теорию. (6) Разработал принципы классификации растений и животных.

Ответ:

--	--	--

- 10** Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых дано описание наблюдений, сделанных **Ч. Дарвином** во время экспедиции на корабле «Бигль». Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

(1) Приспособления у растений и низших животных возникают при непосредственном воздействии на них факторов окружающей среды. (2) При интенсивном использовании органа животным происходит увеличение его размера и эффективности; при неиспользовании — дегенерация и атрофия. (3) Стремление организмов каждого вида к размножению в геометрической прогрессии. (4) Более или менее постоянная численность взрослых особей каждого вида. (5) Приобретённые признаки являются благоприобретёнными, наследуются и передаются потомкам. (6) Для жизни организмов характерна изменчивость, которая играет существенную роль в изменяющихся условиях среды.

Ответ:

--	--	--

- 11** Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых дано описание особенностей **дизруптивной формы** естественного отбора. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

(1) Отбор происходит в неоднородной среде. (2) Норма реакции разрывается. (3) Норма реакции расширяется, и преимущество получают особи с более широкой нормой реакции. (4) Особи со средним значением признака вытесняются, остаются особи с крайними значениями признака (и в сторону увеличения, и в сторону уменьшения). (5) Норма реакции сужается, остаются особи со средним значением признака. (6) Формируются две или несколько популяций с новыми нормами реакции (полиморфизм). (7) Остаются особи, обладающие крайним значением признака (либо в сторону увеличения значения признака, либо в сторону уменьшения).

Ответ:

--	--	--

- 12** Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых дано описание особенностей **аллопатрического видообразования**. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

(1) Связано с пространственной изоляцией за счёт расширения или расчленения ареала, деятельности человека. (2) Происходит в случае быстрого увеличения хромосомного набора особей под действием мутагенных факторов или при ошибках в процессе деления клеток. (3) Встречается чаще у растений, чем у животных. (4) Происходит путём расселения особей на новые территории. (5) В разных условиях обитания образуются экологические расы, которые становятся родоначальниками новых видов. (6) Полиплоидные жизнеспособные формы могут дать начало новому виду и полностью вытеснить из ареала диплоидный вид.

Ответ:

--	--	--

- 13** Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны примеры, иллюстрирующие **маскировку**. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

(1) Окраска зелёного кузнечика, белой куропатки позволяет сливаться с окружающим фоном. (2) У зебры и тигра на теле чередуются

светлые и тёмные полосы или пятна. (3) Цветок орхидеи брассики напоминает самку пчелы, готовую к спариванию. (4) У листовидки тело по окраске и форме напоминает лист. (5) Глухая крапива напоминает жгучую крапиву. (6) Тело палочника напоминает сухую веточку.

Ответ:

--	--	--

- 14** Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых дано описание физиологического критерия вида **верблюда бактриана**. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

(1) Верблюд великолепно приспособлен для жизни в пустыне; длинные густые ресницы защищают глаза от песка; во время песчаных бурь может совсем сомкнуть ноздри. (2) Оба пальца на каждой ноге соединены мозолистой подушкой, которая не даёт верблюду проваливаться в песок. (3) Верблюд может очень долго не есть и не пить за счёт запаса жира в горбах. (4) Верблюд способен прожить без воды 45 дней; при первой возможности он залпом выпивает около 50 л воды. (5) Бактриан неприхотлив, силён и вынослив; защищён густым мехом и не боится зимних холодов. (6) Молоко и мясо верблюдов употребляют в пищу, шкуры выделяют для изготовления меховых и кожаных изделий, а из шерсти валяют войлок и ткнут шерстяные ткани.

Ответ:

--	--	--

- 15** Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых дано описание особенностей **группового (массового) отбора (по Ч. Дарвину)**. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

(1) Отбор сводится к преимущественному размножению отдельных особей, обладающих генотипами, обеспечивающими успех в борьбе за существование в пределах популяции. (2) Отбор характеризуется избирательным размножением какой-либо группы особей из многих, вступивших в прямые или косвенные отношения. (3) Любые признаки и свойства видов и более крупных систематических групп формируются в процессе отбора особей на основе оценки их индивидуальных различий. (4) Закрепляются признаки, благоприятные для группы, но не всегда полезные для отдельных

особей. (5) Может привести к вытеснению одной из конкурирующих групп и способствовать либо уменьшению группового разнообразия, либо возникновению новых различий между формами. (6) Различие полов распространяется не только на строение половых органов, но и на внешние признаки и поведение (половой диморфизм).

Ответ:

--	--	--

- 16** Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых приводятся доказательства **относительной целесообразности приспособлений**. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

(1) Защитные приспособления организмов от одних врагов оказываются неэффективными от других, например, мангусты поедают ядовитых змей. (2) Приспособления всегда полезны, т. е. всегда вызывают только полезные изменения. (3) Приспособления возникают под воздействием факторов внешней среды, например, при наступлении зимы у млекопитающих происходит линька и образуется густой подшёрсток. (4) Закрепляются признаки, благоприятные для группы, но не всегда полезные для отдельных особей. (5) Инстинкты животных могут оказаться нецелесообразными, например, ночные бабочки летят на свет электрической лампочки, обжигают крылья и погибают. (6) Органы, полезные в одних условиях, становятся бесполезными в других условиях, например, на лапах у горного гуся имеются плавательные перепонки; гусь хорошо ходит и бежит, но практически не садится на воду.

Ответ:

--	--	--

- 17** Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых дано описание заслуг французского натуралиста **Ж.-Б. Ламарка**. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

(1) Изложил первую эволюционную теорию. (2) Создал первую классификацию растений и животных. (3) Сформулировал идею о том, что природа гармонично развивается и постепенно усложняется по естественным законам по принципу градации. (4) Утверждал, что изменения и развитие природы происходят по принципу «от простого к сложному». (5) Усовершенствовал ботанический язык.

(6) Впервые дал научное определение вида как основной систематической единицы.

Ответ:

--	--	--

18 Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых дано описание главных путей эволюции. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

(1) Увеличение численности особей вида. (2) Возникновение крупных морфофизиологических изменений, повышающих уровень организации группы организмов. (3) Постепенное расхождение признаков у родственных организмов, приводящее к возникновению органов, которые имеют общее происхождение, строение, но выполняют различные функции. (4) Возникновение мелких изменений в рамках адаптивной зоны, не влияющих на уровень организации. (5) Общее сходство неродственных млекопитающих, обитающих на разных континентах в сходных климатических условиях. (6) Упрощение организации, морфофизиологическая деградация в результате перехода к сидячему или паразитическому образу жизни.

Ответ:

--	--	--

19 Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых дано описание заслуг учёных, которые в своих трудах отстаивали **идеи трансформизма**. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

(1) Ж. Бюффон — французский естествоиспытатель — рассматривал происхождение видов от одного предка под прямым влиянием разнообразных условий среды. (2) М. В. Ломоносов утверждал, что современные организмы не те, что изначально созданы Творцом, т. к. изменения в неживой природе обязательно ведут к изменению организмов. (3) Ж. Кювье сравнивал ископаемые и современные формы организмов и объяснял отличия между ними катастрофами, которые происходили в прошлом на поверхности Земли; организмы погибали в результате различных стихийных бедствий, а затем создавались Творцом в новом виде. (4) К. Линней признавал универсальность и реальность существования вида в природе, но отрицал возможность его изменения и развития. (5) Аристотель считал, что

живые тела возникли в результате самозарождения из неживых тел. (6) Ж.-Б. Ламарк считал, что Творец однажды привёл в движение пассивную материю, а далее природа сама гармонично развивалась и постепенно усложнялась по естественным законам по принципу градации.

Ответ:

--	--	--

20 Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых дано описание экологического критерия вида **морозка**. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

(1) Морозка относится к семейству Розоцветные, это многолетнее травянистое двудомное растение высотой 5–30 см. (2) В древности морозку называли «болотный янтарь», «очи болотного», «болотный стражник»; на севере укоренилось название «царская ягода»; народные названия: «моховая смородина», «глошина», «северный апельсин», «арктическая малина». (3) Произрастает в северном полушарии, встречается на торфяных болотах, в заболоченных лесах, моховых и кустарниковых тундрах. (4) Ягодники морозки соседствуют с брусникой, водяникой, черникой, голубикой; рядом часто растёт багульник, много сфагнового мха; такие места — излюбленные пастбища белых куропаток и токующих глухарей. (5) Цветёт она в мае-июне, плоды созревают в июле-августе. (6) Плоды морозки содержат каротин, витамин С, лимонную и яблочную кислоты, дубильные и пектиновые вещества, обладают высокими фитонцидными свойствами.

Ответ:

--	--	--

7.5. Общебиологические закономерности (дополнение таблицы с рисунком и без рисунка)

Элементы содержания: вид, его критерии; развитие эволюционных идей; доказательства эволюции живой природы; результаты эволюции: приспособленность организмов к среде обитания, многообразие видов; макроэволюция; происхождение человека.

Требования к уровню подготовки выпускников:**Уметь**

- **объяснять родство**, общность происхождения живых организмов, эволюцию растений и животных, используя биологические теории, законы и правила; причины эволюции видов, человека, биосферы, единства человеческих рас;
- **устанавливать взаимосвязи** движущих сил эволюции; путей и направлений эволюции;
- **распознавать и описывать** особей вида по морфологическому критерию;
- **выявлять** приспособления у организмов к среде обитания, ароморфозы и идиоадаптации у растений и животных;
- **сравнивать (делать выводы на основе сравнения)** формы естественного отбора; искусственный и естественный отбор; способы видообразования; макро- и микроэволюцию; пути и направления эволюции.

- 1** Рассмотрите рисунок с изображением колибри и муравьеда и определите тип приспособления, форму естественного отбора и путь эволюции, которые привели к формированию таких приспособлений у данных животных. Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквами, выберите соответствующий термин из предложенного списка.



Тип приспособления	Форма естественного отбора	Путь эволюции
_____ (А)	_____ (Б)	_____ (В)

Список терминов:

- 1) движущая
- 2) дизруптивная
- 3) дегенерация
- 4) идиоадаптация
- 5) дивергенция
- 6) специализация
- 7) половой диморфизм
- 8) общая дегенерация

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

	А	Б	В
Ответ:			

- 2** Рассмотрите рисунок с изображением морского конька-тряпичника, определите тип приспособления, форму естественного отбора и путь эволюции, который привёл к формированию такого приспособления у данного животного. Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквами, выберите соответствующий термин из предложенного списка.



Тип приспособления	Форма естественного отбора	Путь эволюции
_____ (А)	_____ (Б)	_____ (В)

Список терминов:

- 1) разрывающая
- 2) маскировка
- 3) идиоадаптация
- 4) расчленяющая окраска
- 5) параллелизм
- 6) миметизм
- 7) движущая
- 8) дестабилизирующая

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 3** Проанализируйте таблицу «Сравнительная характеристика естественного и искусственного отбора». Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий термин из предложенного списка.

Сравнительная характеристика естественного и искусственного отбора

Особенности отбора	Искусственный отбор	Естественный отбор
Темп и время действия	Быстрый, с появлением земледелия и животноводства	(А)
Отбирающий фактор	(Б)	Условия окружающей среды
Результаты	Многообразие пород и сортов	(В)

Список терминов:

- 1) медленный, в течение всей истории органического мира
- 2) наследственная изменчивость
- 3) человек
- 4) медленный, с появлением земледелия и животноводства

- 5) борьба за существование
- 6) быстрый, в течение всей истории органического мира
- 7) биологический прогресс
- 8) многообразие видов

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 4** Проанализируйте таблицу «Различия в строении человека и человекообразных обезьян». Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий термин из предложенного списка.

Различия в строении человека и человекообразных обезьян

Часть тела	Морфологические признаки	
	Человек	Человекообразные обезьяны
Череп, головной мозг	Преобладает мозговой отдел черепа, отсутствуют надбровные дуги, имеется подбородочный выступ, объём мозга 1800 см ³	(А)
(Б)	S-образная форма, наличие 4 изгибов	Изгибы отсутствуют
Конечности, стопа	(В)	Длинные передние конечности хватательного типа, стопа плоская, свод отсутствует

Список терминов:

- 1) преобладает лицевой отдел черепа, имеются сплошные надбровные дуги, отсутствует подбородочный выступ, объём мозга около 700 см³
- 2) руки длиннее ног, большой палец стопы противопоставлен остальным, имеется свод стопы

- 3) грудная клетка
- 4) шейный и поясничный отделы позвоночника
- 5) преобладает лицевой отдел черепа, имеются надбровные дуги, подбородочный выступ развит слабо, объём мозга около 1100 см³
- 6) грудной и крестцовый отделы позвоночника
- 7) ноги длиннее рук, большой палец кисти противопоставлен остальным, стопа сводчатая
- 8) позвоночник

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 5** Проанализируйте таблицу «Направления эволюционного процесса». Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий термин из предложенного списка.

Направления эволюционного процесса

Признаки для сравнения	Биологический прогресс	Биологический регресс
Ареал	Расширение	Сужение
Численность особей	(А)	(Б)
Количество видов	Образование новых видов, подвидов, популяций	(В)

Список терминов:

- 1) упрощение организации
- 2) уменьшение численности
- 3) вымирание видов
- 4) численность особей не изменяется
- 5) уменьшение числа видов, подвидов, популяций или их вымирание
- 6) повышение уровня организации

- 7) образование новых классов, типов, отделов
- 8) увеличение численности

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 6** Рассмотрите рисунок с изображением обитателей воды разных классов позвоночных, определите, какой способ эволюционного процесса иллюстрирует рисунок, в каких условиях протекает этот процесс и к каким результатам приводит. Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквами, выберите соответствующий термин из предложенного списка.



Способ эволюции	Условия	Результат
(А)	(Б)	(В)

Список терминов:

- 1) гомологичные органы
- 2) конвергенция
- 3) происходит у родственных групп организмов, которые живут и развиваются в разнородных условиях среды
- 4) рудиментарные органы

- 5) происходит в одинаковых условиях существования, животные, относящиеся к разным систематическим группам, приобретают сходные черты строения
- 6) дивергенция
- 7) аналогичные органы
- 8) параллелизм

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:	А	Б	В

- 7) Рассмотрите рисунок с изображением животных, обитающих на разных материках, и определите, какие виды изображены, какую группу доказательств эволюции они иллюстрируют и тип изоляции, который привёл к формированию таких видов. Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквами, выберите соответствующий термин из предложенного списка.



Панголин
(Индо-Малайская область)



Трубказуб
(Эфиопская область)



Кенгуру
(Австралийская область)

Вид	Группа доказательств эволюции	Тип изоляции
(А)	(Б)	(В)

Список терминов:

- 1) биологическая
- 2) виды-эндемики
- 3) аллопатрические виды
- 4) географическая
- 5) сравнительно-анатомические
- 6) биогеографические
- 7) реликтовые виды
- 8) виды-космополиты

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:	А	Б	В

- 8) Проанализируйте таблицу «Главные пути эволюции». Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий термин из предложенного списка.

Главные пути эволюции

Пути эволюции	Общий уровень организации	Пример
(А)	усложняется	фотосинтез
Идиоадаптация	(Б)	ротовые аппараты насекомых
Общая дегенерация	упрощается	(В)

Список терминов и понятий:

- 1) ароморфоз
- 2) биологический прогресс
- 3) биологический регресс
- 4) повилика не способна к фотосинтезу

- 5) коала питается только листьями эвкалипта
 6) половое размножение
 7) повышается
 8) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:	А	Б	В

- 9 Проанализируйте таблицу «Направления и пути эволюции». Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий термин из предложенного списка.

Направления и пути эволюции

Направление эволюции	Путь эволюции	Пример
_____ (А)	арогенез	семенное размножение
биологический прогресс	_____ (Б)	клевер опыляется шмелями
биологический прогресс	катагенез	_____ (В)

Список терминов:

- 1) ароморфоз
 2) биологический прогресс
 3) биологический регресс
 4) асцидия перешла к сидячему образу жизни
 5) коала питается только листьями эвкалипта
 6) половое размножение
 7) аллогенез
 8) общая дегенерация

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:	А	Б	В

- 10 Рассмотрите рисунок с изображением амурского тигра, определите тип приспособления, форму естественного отбора и путь эволюции, который привёл к формированию такого приспособления у данного животного. Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквами, выберите соответствующий термин из предложенного списка.



Тип приспособления	Форма естественного отбора	Путь эволюции
_____ (А)	_____ (Б)	_____ (В)

Список терминов:

- 1) разрывающая
 2) маскировка
 3) идиоадаптация
 4) расчленяющая окраска
 5) параллелизм
 6) миметизм
 7) движущая
 8) биологический прогресс

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:	А	Б	В

- 11** Рассмотрите рисунок с изображением японского макака, определите тип приспособления, форму естественного отбора и путь эволюции, который привёл к формированию такого приспособления у данного животного. Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквами, выберите соответствующий термин из предложенного списка.



Тип приспособления	Форма естественного отбора	Путь эволюции
_____ (А)	_____ (Б)	_____ (В)

Список терминов:

- 1) приспособительное поведение
- 2) маскировка
- 3) миметизм
- 4) разрывающая
- 5) параллелизм
- 6) аллогенез
- 7) биологический прогресс
- 8) движущая

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 12** Рассмотрите рисунок с изображением кобры, определите тип приспособления, форму естественного отбора и путь эволюции, который привёл к формированию такого приспособления у данного животного. Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквами, выберите соответствующий термин из предложенного списка.



Тип приспособления	Форма естественного отбора	Путь эволюции
_____ (А)	_____ (Б)	_____ (В)

Список терминов:

- 1) движущая
- 2) маскировка
- 3) биологический прогресс
- 4) угрожающая поза
- 5) параллелизм
- 6) миметизм
- 7) разрывающая
- 8) идиоадаптация

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 13** Рассмотрите рисунок с изображением растений, произрастающих на разных материках, определите, какие виды изображены, какую группу доказательств эволюции они иллюстрируют, и тип изоляции, который привёл к формированию таких видов. Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквами, выберите соответствующий термин из предложенного списка.



Виктория регия
(Неотропическая область)



Драконово дерево
(Эфиопская область)



Бутылочное дерево
(Австралийская область)

Вид	Группа доказательств эволюции	Тип изоляции
(А)	(Б)	(В)

Список терминов:

- 1) географическая
- 2) биологическая
- 3) палеонтологические
- 4) виды-космополиты
- 5) биогеографические
- 6) аллопатрические виды
- 7) реликтовые виды
- 8) виды-эндемики

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 14** Проанализируйте таблицу «Формы естественного отбора». Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий термин из предложенного списка.

Формы естественного отбора

Форма отбора	Условия действия	Результат
Стабилизирующий	постоянные условия среды	(А)
Движущий	(Б)	постепенная смена нормы реакции в одном направлении
Дестабилизирующий	неоднородная среда	(В)

Список терминов:

- 1) резкое изменение условий среды
- 2) сужение нормы реакции
- 3) разрыв нормы реакции
- 4) формирование нескольких популяций с новыми нормами реакции
- 5) расширение нормы реакции
- 6) постепенное изменение условий среды
- 7) вытесняются особи со средним значением признака
- 8) многообразие видов

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 15** Проанализируйте таблицу «Формы изменчивости». Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий термин из предложенного списка.

Вид	Группа доказательств эволюции	Тип изоляции
_____ (А)	обусловлена кроссинговером	у праворуких родителей родился ребёнок левша
Мутационная	_____ (Б)	у здоровых родителей родился ребёнок дальтоник
Соотносительная	один ген отвечает за развитие нескольких признаков	_____ (В)

Список терминов:

- 1) наследственная
- 2) комбинативная
- 3) в основе лежит митоз
- 4) кошки с голубыми глазами обычно глухие
- 5) у 85% людей кровь резус-положительная
- 6) случайное скачкообразное изменение генетического материала
- 7) рождение ребёнка с первой группой крови у родителей, имеющих третью
- 8) увеличение жирности молока у коров за счёт улучшения их рациона питания

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

7.6. Применение биологических знаний в практических ситуациях

(практико-ориентированное задание; высокий уровень сложности)

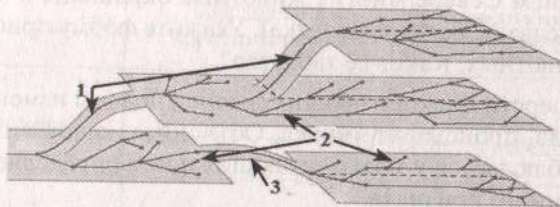
При выполнении заданий дайте краткий свободный ответ.

1. На Крайнем Севере многие животные окрашены в белый цвет (белый медведь, белая куропатка). Укажите форму приспособленности животных. Каков её характер?
2. Густота шерсти млекопитающих средней полосы изменяется в течение года, происходит линька. Объясните, какой вид изменчивости наблюдается у млекопитающих и чем определяется проявление данного признака.
3. Каково значение листопада для растений?
4. Как растения защищаются от поедания животными? Приведите примеры.
5. Известны многочисленные сорта капусты огородной, например, белокочанная, савойская, цветная, брюссельская, кольраби и др. Каким образом были получены многочисленные сорта капусты? Ответ поясните.
6. Тутовый шелкопряд — домашнее животное. Почему? С какой целью человек разводит тутового шелкопряда? Ответ поясните.
7. Самка речного окуня вымётывает 200—300 тыс. икринок, самка карпа — 500 тыс., а самка трески — до 10 млн. Как, с точки зрения теории эволюции, можно объяснить высокую плодовитость большинства рыб?
8. Какие приспособления развились у беззубок и перловиц в связи с их малоподвижным образом жизни?
9. Божьи коровки, осы, лягушки-древолазы имеют красно-чёрную или жёлто-чёрную окраску. Укажите форму приспособленности животных. Каково её значение?
10. Японские макаки зимой при наступлении холодов спускаются с гор к термальным источникам, где подолгу греются в тёплой воде. Укажите форму приспособленности животных. Каков её характер?

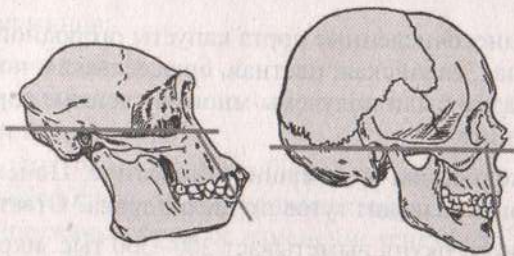
7.7. Работа с текстом или рисунком (высокий уровень)

При выполнении заданий дайте полный развёрнутый ответ.

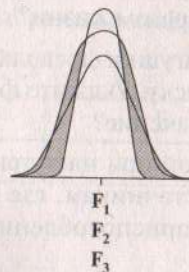
1. Схема каких процессов (1–3) изображена на рисунке? Какова их биологическая роль?



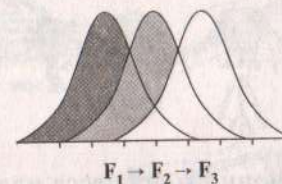
2. На рисунке изображены череп человека и череп человекообразной обезьяны. В чём состоят отличия черепа человека?



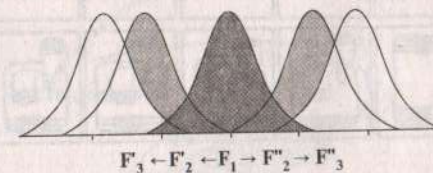
3. Какую форму отбора иллюстрирует схема? При каких условиях действует данная форма отбора? Как изменяется норма реакции при данной форме отбора?



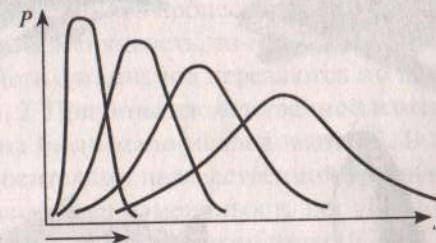
4. Какую форму отбора иллюстрирует схема? При каких условиях действует данная форма отбора? Как изменяется норма реакции при данной форме отбора?



5. Какую форму отбора иллюстрирует схема? При каких условиях действует данная форма отбора? Как изменяется норма реакции при данной форме отбора?



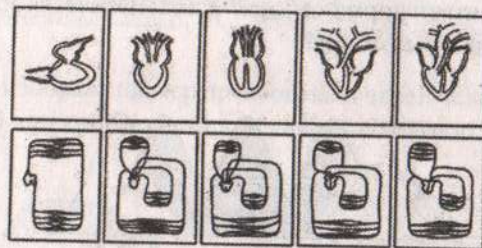
6. Какую форму отбора иллюстрирует схема? При каких условиях действует данная форма отбора? Как изменяется норма реакции при данной форме отбора?



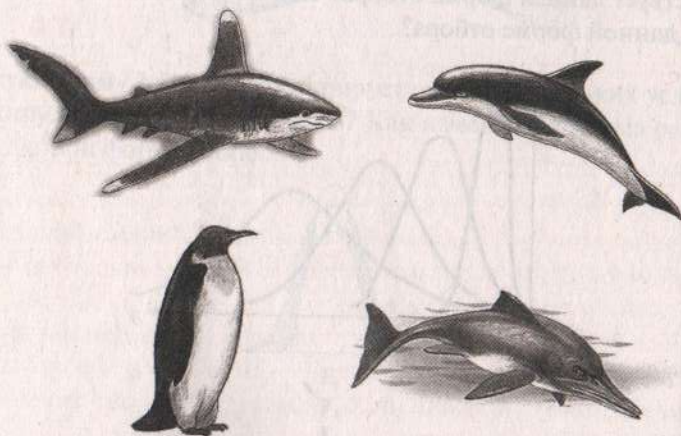
7. Какой путь эволюционного процесса иллюстрирует рисунок? Каким преобразованиям подвергаются организмы и как эти преобразования отражаются на общем уровне организации?



8. Какой путь эволюционного процесса иллюстрирует рисунок? Каким преобразованиям подвергаются организмы и как эти преобразования отражаются на общем уровне организации?



9. Какой способ эволюционного процесса иллюстрирует рисунок? В каких условиях протекает этот процесс и к каким результатам приводит?



10. Какой способ эволюционного процесса иллюстрирует рисунок? В каких условиях протекает этот процесс и к каким результатам приводит?



11. Найдите ошибки в приведённом тексте. Укажите номера предложений, в которых они сделаны, исправьте их.

1. Основой эволюционного процесса является наследственная, или фенотипическая, изменчивость, то есть изменчивость, при которой изменения свойств организмов передаются по наследству от родителей потомкам. 2. Причины наследственной изменчивости во времена Ч. Дарвина были мало исследованы. 3. В настоящее время известно, что носителями наследственной изменчивости являются гены. 4. Наследственная изменчивость постоянно поддерживается появлением модификаций и рекомбинаций. 5. Ч. Дарвин называл этот вид изменчивости определённой. 6. Примером наследственной изменчивости может служить появление в стае ворон птицы-альбиноса, имеющей белую окраску.

12. Найдите ошибки в приведённом тексте. Укажите номера предложений, в которых они сделаны, исправьте их.

1. В результате действия естественного отбора сохраняются особи с полезными для их процветания признаками. 2. У видов, которые живут открыто и могут оказаться доступными для врагов, развивается маскировка, делающая организмы менее заметными на фоне окружающей местности, например, кузнечик, тетерев, рябчик, белая куропатка и др. 3. Гусеницы некоторых бабочек по форме тела и окраске напоминают сучки — это пример предостерегающей окраски. 4. Мимикрия — подражание незащищённых организмов одного вида более защищённым другого вида, например, неядовитые змеи и насекомые подражают ядовитым. 5. Все приспособления носят абсолютный характер и помогают организму выживать в конкретных условиях.

13. Найдите ошибки в приведённом тексте. Укажите номера предложений, в которых они сделаны, исправьте их.

1. Птицы произошли от древних амфибий в мезозойской эре. 2. Ископаемой переходной формой является стегоцефал, который был обнаружен в виде ископаемых остатков. 3. Он имел крылья, оперение, сросшиеся ключицы. 4. Появлению птиц способствовали следующие аллогенезы: четырёхкамерное сердце, постоянная температура тела, дифференцировка дыхательных путей. 5. Находки ископаемых переходных форм являются палеонтологическими доказательствами эволюции органического мира.

14. Найдите ошибки в приведённом тексте. Укажите номера предложений, в которых они сделаны, исправьте их.

1. Естественный отбор является ненаправляющим фактором эволюции. 2. В результате естественного отбора выживают и оставляют после себя потомство преимущественно особи с полезными для популяции свойствами. 3. Различают три основные формы естественного отбора. 4. Стабилизирующий отбор действует при постоянных условиях окружающей среды и направлен на сохранение средней величины признака. 5. Дестабилизирующий отбор направлен на изменение средней величины признака и действует при постепенном изменении условий среды. 6. Движущий отбор направлен на мак-

симальное отклонение от средней величины признака и приводит к разрыву нормы реакции.

15. Найдите ошибки в приведённом тексте. Укажите номера предложений, в которых они сделаны, исправьте их.

1. В процессе эволюции у организмов выработались различные приспособления к среде обитания — модификации. 2. Они проявляются на разных уровнях организации живой материи: от молекулярного до биоценотического. 3. Приспособления развиваются под действием трёх основных факторов: наследственности, изменчивости и борьбы за существование. 4. Существует три основных пути приспособления организмов к условиям окружающей среды: активный путь, пассивный путь и избегание неблагоприятных воздействий среды. 5. Приспособления можно разделить на несколько групп. 6. Физиологические — видоизменение листьев в колючки у растений пустынь; морфологические — переход в состояние анабиоза — и этологические — сезонные миграции птиц и млекопитающих.

7.8. Обобщение и применение знаний об эволюции органического мира в новой ситуации (высокий уровень)

При выполнении заданий дайте полный развёрнутый ответ.

1. Какие различия имеются у разных рас? Каково их значение? Укажите не менее четырёх различий. Ответ обоснуйте.
2. Перечислите факторы, не направляющие эволюционный процесс. Ответ поясните.
3. Обоснуйте принадлежность человека к классу Млекопитающие. Укажите не менее четырёх признаков.
4. Адаптация человека к новым природным и производственным условиям характеризуется как совокупность социально-биологических свойств и особенностей, необходимых для устойчивого существования организма в конкретной экологической среде. В настоящее время происходит ухудшение экологической обстановки, и организм человека, приспособиваясь к неблагоприятным

экологическим условиям, испытывает состояние напряжения, утомления. Способность адаптироваться у разных людей неодинакова: одни адаптируются быстро, у других возникают нарушения сна, настроения, ухудшается самочувствие, обостряются хронические заболевания. Некоторые люди характеризуются высокой устойчивостью к воздействию кратковременных экстремальных факторов и плохой переносимостью длительных нагрузок, другие способны переносить длительные, монотонные нагрузки.

В каких случаях и почему необходимо учитывать адаптивные особенности человека?

5. Почему естественный отбор является направляющим фактором эволюции? Ответ поясните.
6. Каковы особенности эволюции животного мира? Укажите не менее четырёх особенностей.
7. Укажите движущие силы антропогенеза, которые носят направленный характер. Ответ поясните.
8. В чём состоит отличие понятий «этнические общности» и «расы»? Ответ поясните.
9. Объясните, почему появление покрытосеменных способствовало расцвету насекомых.
10. Перечислите основные ароморфозы, которые произошли в архейскую эру. Укажите не менее четырёх ароморфозов.
11. Каковы особенности образа жизни неандертальцев? Укажите не менее четырёх особенностей.
12. В процессе эволюции у организмов выработались различные приспособления к среде обитания — адаптации. Какие существуют основные пути приспособления организмов к условиям окружающей среды? Ответ поясните.
13. Приведите примеры эмбриологических доказательств эволюции органического мира. Укажите не менее четырёх примеров.
14. Укажите основные пути биологического прогресса. Приведите примеры. Ответ поясните.

15. Укажите социальные факторы антропогенеза.
16. Какие адаптационные приспособления имеют черви-паразиты? Укажите не менее четырёх признаков. Ответ поясните.
17. Что относят к сравнительно-анатомическим доказательствам эволюции? Приведите примеры.
18. Какие формы борьбы за существование вам известны? Приведите примеры.
19. Каковы результаты действия естественного отбора?
20. В чём проявляется приспособленность млекопитающих к перенесению неблагоприятных условий среды в зимнее время в умеренных широтах? Укажите не менее четырёх приспособлений.
21. Какие признаки служат доказательством биологического прогресса вирусов?
22. Каковы условия и результаты действия различных форм естественного отбора? Ответ поясните.
23. В чём состоит отличие искусственного отбора от естественного?
24. В чём проявляется приспособленность гельминтов к паразитическому образу жизни? Укажите не менее четырёх признаков.
25. В чём проявляется приспособленность растений к опылению насекомыми? Укажите не менее четырёх признаков.
26. Какие знания о формах борьбы за существование необходимы фермеру при выращивании белокочанной капусты? Ответ поясните.
27. Какие критерии вида описаны в приведённом ниже тексте? Ответ поясните.
Свиной цепень имеет размеры тела до 3 м. На голове, кроме присосок, имеются крючья. Взрослый червь обитает в тонком кишечнике человека, а личинка — в теле домашних или диких свиней. Размножается партеногенетически, характерна высокая плодовитость.
28. По каким критериям вида можно сделать вывод, что обитающие в тундре лемминг и песец относятся к разным видам?

29. Какие признаки служат доказательством биологического прогресса паразитических организмов?
30. У разных живых организмов бывает разное количество потомков. Например, самка трески вымётывает 6–7 млн икринок, а пара мух за весенне-летний период способна дать свыше 5 трлн потомков, и если бы они все могли выжить, то сплошным слоем покрыли бы весь земной шар. Почему этого в природе не происходит? Ответ поясните. Укажите не менее четырёх факторов.
31. Какие приспособления имеются у растений пустынь и полупустынь? Приведите не менее четырёх приспособлений.
32. Как животные приспосабливаются к перенесению низких температур? Приведите не менее четырёх приспособлений.
33. Какие основные ароморфозы возникли у птиц в процессе эволюции? Ответ поясните.
34. Какие основные ароморфозы возникли у земноводных в процессе эволюции? Укажите не менее четырёх ароморфозов.
35. Какие критерии вида описаны в приведённом ниже тексте? Ответ поясните.
Утконос — причудливый водяной зверёк среднего размера (до 65 см) с хвостом, как у бобра, и утиным клювом. Между пальцами лап перепонки, на задних лапах «шпоры» с ядовитыми железами. Питается утконос мелкими водными животными, в основном насекомыми. На крутых берегах австралийских рек он роет длинные, до 6 м, норы. Самка в этой норе строит гнездо, в которое откладывает 2–4 яйца в мягкой роговидной оболочке.
36. Какие критерии вида описаны в приведённом ниже тексте? Ответ поясните.
В Японском море, вблизи Курильских островов, часто встречается небольшая, но опасная медуза — крестовичок. Крестовички живут на глубине до 10 метров в зарослях морской травы зостеры. Зонтик медузы в диаметре достигает 10–18, редко 25 мм. На колоколе расположены 80 щупалец со стрекательными клетками. Посредине каждого щупальца находится присоска. Парализованное ядом крестовичка животное повисает на щупальцах, подвешиваясь на вонзившихся в тело стрекательных нитях. Затем

- сокращением щупалец медузы добыча (рачок, червь и т. д.) подтягивается к ротовому хоботку, захватывается им внутрь и поступает в пищеварительную систему. В желудке пища под действием пищеварительных ферментов распадается на кусочки, которые затем поступают в радиальные каналы. В период наибольшего прогрева вод Амурского залива и бухт крестовички активно питаются, созревают, размножаются половым путём (полипная стадия отсутствует) и исчезают в конце лета.
37. Что относят к биогеографическим доказательствам эволюции? Приведите примеры.
38. Укажите основные способы осуществления макроэволюции. Ответ поясните.
39. В чём состоит отличие линнеевской классификации животных от современной? Ответ поясните.
40. На рисунке изображена цейлонская зелёная листовидка из семейства Палочники. Как сформировалась подобная форма тела у насекомого?



41. Какие критерии вида описаны в тексте? Ответ поясните.

Лиственница широко распространена в нашей стране, особенно в Сибири. В высоту достигает 30–40 м, а ствол в диаметре — 2 м. Крона ажурная, ветви редкие, листья — мягкие плоские иголки светло-зелёного цвета. На молодых побегах хвоинки располагаются поодиночке, на старых они собраны в пучки. Лиственница очень светолюбива и холодостойка. Она неприхотлива и может расти на разных почвах: сухих песках, каменистых и заболоченных почвах. Каждую осень лиственница сбрасывает свои иголки,

а весной у неё вырастает новая хвоя, и образуются мужские и женские шишки. После опыления ветром женские шишки темнеют, становятся похожими на сушёные грибы. Крылатые семена разбрасывает лиственница зимой. Древесина у неё тяжёлая, смолистая.

42. Какие критерии вида описаны в тексте? Ответ поясните.

Венерин башмачок — многолетнее травянистое растение, произрастающее на хорошо увлажнённых почвах; благодаря вращению стебля может расти и в тенистых местах леса; отличается морозостойкостью. Имеет ползучее корневище и прямые стебли до 50–80 см высотой. На стебле расположены 3–4 листа эллипсовидной формы длиной 10–17 см и шириной 3–7 см. Стебель и листья опушены, что предохраняет растение от потери влаги. Цветёт венерин башмачок в мае–июне. Растение опыляют земляные пчёлы и мелкие жуки. После опыления образуются плоды — коробочки с мелкими пылевидными семенами. Отсутствие питательных веществ и недоразвитый зародыш не дают семенам прорасти самостоятельно. Поэтому растение вступает в симбиоз с гифами грибов. С начала прорастания семени до первого цветения проходит 15–18 лет. Растение встречается, хотя и очень редко, в лесах средней полосы европейской части России, в южных районах Сибири и Дальнего Востока.

43. Какие социально-экономические предпосылки способствовали возникновению учения Ч. Дарвина? Ответ поясните.
44. Среди таких сортов культурных растений, как томаты, баклажаны, сладкие перцы, тыквы, наблюдается большое разнообразие плодов, в то же время не встречается разнообразия листьев. У многочисленных сортов огородной капусты, наоборот, очень изменчивы листья. Объясните почему.
45. Объясните с точки зрения научных взглядов К. Линнея, Ж.-Б. Ламарка и Ч. Дарвина появление плавательной перепонки между пальцами у лягушек.
46. Почему именно популяцию, а не вид или отдельную особь считают элементарной единицей эволюции? Ответ поясните.

47. Что такое дрейф генов? К каким последствиям для генофонда популяции он приводит? Ответ поясните.
48. В чём заключается творческая роль естественного отбора? Ответ поясните.
49. На примере разных видов животных охарактеризуйте морфологические приспособления. Приведите не менее пяти примеров.
50. Какие виды называют эндемиками? Какие виды называют реликтами? Приведите примеры эндемиков и реликтов. Какая существует между ними связь?

ОТВЕТЫ И КОММЕНТАРИИ

1. Биологические термины и понятия

№ задания	Ответ	№ задания	Ответ
1	креационизм	19	биогенетический закон
2	К. Линней	20	атавизмы
3	Ж. Б. Ламарк	21	филогенетические ряды
4	естественный отбор	22	катагенез
5	изоляция	23	дивергенция
6	экотип	24	конвергенция
7	этологический	25	параллелизм
8	рекомбинации	26	филетическая эволюция
9	дестабилизирующий	27	идиоадаптация (аллогенез)
10	межполовой	28	ароморфоз (арогенез)
11	бессознательный (стихийный)	29	общая дегенерация (катагенез)
12	межвидовая	30	речь
13	генотипическая	31	дриопитеки
14	этологическая	32	палеоантропы
15	физиологические	33	высокогорный
16	популяция	34	панспермии
17	полиплоидизация	35	порядок
18	палеонтологические		

Вид. Популяция.

№ 1	1	№ 11	1	№ 21	2	№ 31	2	№ 41	2
№ 2	1	№ 12	1	№ 22	3	№ 32	4	№ 42	4
№ 3	1	№ 13	3	№ 23	3	№ 33	4	№ 43	2
№ 4	4	№ 14	2	№ 24	3	№ 34	1	№ 44	1
№ 5	4	№ 15	1	№ 25	3	№ 35	3	№ 45	2
№ 6	2	№ 16	2	№ 26	4	№ 36	1	№ 46	3
№ 7	1	№ 17	4	№ 27	2	№ 37	3	№ 47	2
№ 8	4	№ 18	4	№ 28	1	№ 38	1	№ 48	4
№ 9	3	№ 19	3	№ 29	4	№ 39	1	№ 49	3
№ 10	1	№ 20	4	№ 30	2	№ 40	3		

3. Эволюция живой природы. Эволюционная теория. Движущие силы эволюции (повышенный уровень).

№ 1	2	№ 7	4	№ 13	2	№ 19	1	№ 25	1
№ 2	3	№ 8	2	№ 14	2	№ 20	4	№ 26	1
№ 3	1	№ 9	1	№ 15	1	№ 21	2	№ 27	4
№ 4	4	№ 10	3	№ 16	1	№ 22	3	№ 28	1
№ 5	1	№ 11	2	№ 17	2	№ 23	1	№ 29	3
№ 6	1	№ 12	3	№ 18	3	№ 24	3	№ 30	3

4. Результаты эволюции. Доказательства эволюции организмов (повышенный уровень)

№ 1	2	№ 10	2	№ 19	2	№ 28	2	№ 37	1
№ 2	2	№ 11	4	№ 20	1	№ 29	1	№ 38	2
№ 3	2	№ 12	1	№ 21	2	№ 30	3	№ 39	4
№ 4	1	№ 13	2	№ 22	3	№ 31	4	№ 40	2
№ 5	4	№ 14	4	№ 23	1	№ 32	1	№ 41	2

№ 6	4	№ 15	4	№ 24	2	№ 33	2	№ 42	3
№ 7	4	№ 16	3	№ 25	4	№ 34	1		
№ 8	2	№ 17	3	№ 26	3	№ 35	2		
№ 9	1	№ 18	2	№ 27	1	№ 36	2		

**5. Макроэволюция. Направления и пути эволюции.
Происхождение человека (повышенный уровень)**

№ 1	1	№ 9	4	№ 17	2	№ 25	1	№ 33	3
№ 2	1	№ 10	3	№ 18	3	№ 26	3	№ 34	4
№ 3	4	№ 11	4	№ 19	1	№ 27	1	№ 35	1
№ 4	1	№ 12	3	№ 20	1	№ 28	4	№ 36	3
№ 5	3	№ 13	3	№ 21	3	№ 29	3	№ 37	4
№ 6	1	№ 14	1	№ 22	1	№ 30	2	№ 38	2
№ 7	2	№ 15	4	№ 23	2	№ 31	2	№ 39	2
№ 8	3	№ 16	2	№ 24	4	№ 32	2	№ 40	1
								№ 41	4
								№ 42	1

**6. Общебиологические закономерности
(повышенный уровень).**

№ 1	2	№ 4	3	№ 7	3	№ 10	2	№ 13	4
№ 2	1	№ 5	2	№ 8	3	№ 11	4	№ 14	2
№ 3	3	№ 6	1	№ 9	4	№ 12	1	№ 15	1

**7.1. Обобщение и применение знаний об эволюции
органического мира. Задания с множественным
выбором ответов (повышенный уровень)**

№ 1	246	№ 12	123	№ 23	236	№ 34	236	№ 45	456
№ 2	235	№ 13	135	№ 24	125	№ 35	456	№ 46	134

№ 3	123	№ 14	136	№ 25	356	№ 36	124	№ 47	256
№ 4	135	№ 15	245	№ 26	245	№ 37	156	№ 48	136
№ 5	135	№ 16	146	№ 27	136	№ 38	246	№ 49	235
№ 6	135	№ 17	345	№ 28	236	№ 39	145	№ 50	123
№ 7	136	№ 18	135	№ 29	135	№ 40	145	№ 51	146
№ 8	125	№ 19	345	№ 30	256	№ 41	236	№ 52	356
№ 9	235	№ 20	156	№ 31	356	№ 42	356	№ 53	256
№ 10	135	№ 21	134	№ 32	135	№ 43	235	№ 54	135
№ 11	345	№ 22	246	№ 33	145	№ 44	124	№ 55	236

**7.2. Сопоставление биологических объектов, процессов,
явлений, проявляющихся на надорганизменных
уровнях жизни (повышенный уровень)**

№ 1	1122122	№ 10	1232121	№ 19	122122	№ 28	121212
№ 2	1221122	№ 11	3122133	№ 20	133212	№ 29	212121
№ 3	12122	№ 12	322113	№ 21	233122	№ 30	212112
№ 4	112221	№ 13	221211	№ 22	122121	№ 31	221111
№ 5	233122	№ 14	212112	№ 23	123312	№ 32	132321
№ 6	211212	№ 15	221132	№ 24	122112	№ 33	133122
№ 7	1121221	№ 16	131221	№ 25	122122	№ 34	112212
№ 8	122221	№ 17	121211	№ 26	112212	№ 35	111221
№ 9	3211231	№ 18	221212	№ 27	211211		

**7.3. Установление последовательности биологических
объектов, процессов, явлений (повышенный уровень)**

№ 1	1526374	№ 11	625431	№ 21	416253	№ 31	3257416
№ 2	42135	№ 12	41352	№ 22	7265134	№ 32	41352
№ 3	78462531	№ 13	531462	№ 23	251364	№ 33	5317624
№ 4	516243	№ 14	13624875	№ 24	614253	№ 34	6153247

№ 5	251346	№ 15	7462513	№ 25	13245	№ 35	165243
№ 6	513642	№ 16	435261	№ 26	31524	№ 36	514236
№ 7	612534	№ 17	436251	№ 27	146352	№ 37	532461
№ 8	243516	№ 18	416253	№ 28	24153	№ 38	43215
№ 9	12543	№ 19	5132467	№ 29	53142	№ 39	512436
№ 10	34125	№ 20	462351	№ 30	612534	№ 40	53142

7.4. Эволюция живой природы. Движущие силы эволюции. Методы изучения эволюции. Микроэволюция. Макроэволюция. Происхождение человека (множественный выбор; работа с текстом)

№ 1	236	№ 6	345	№ 11	246	№ 16	156
№ 2	125	№ 7	256	№ 12	145	№ 17	134
№ 3	345	№ 8	346	№ 13	346	№ 18	246
№ 4	256	№ 9	146	№ 14	345	№ 19	126
№ 5	456	№ 10	346	№ 15	245	№ 20	345

7.5. Общебиологические закономерности (дополнение таблицы с рисунком и без рисунка)

№ 1	614	№ 4	187	№ 7	264	№ 10	473	№ 13	851
№ 2	273	№ 5	825	№ 8	184	№ 11	186	№ 14	265
№ 3	138	№ 6	257	№ 9	274	№ 12	418	№ 15	264

7.6. Применение биологических знаний в практических ситуациях (практико-ориентированное задание; высокий уровень сложности)

1. Элементы ответа:

- 1) форма приспособленности — покровительственная окраска;
- 2) любое приспособление носит относительный характер, то есть приспособленность возникает вследствие естественного отбора и относительно той среды, в которой живёт живой организм.

Ответы и комментарии

2. Элементы ответа:

- 1) наблюдается проявление модификационной (ненаследственной, определённой, фенотипической) изменчивости;
- 2) проявление данного признака определяется сезонным изменением температуры и длины дня.

3. Элементы ответа:

- 1) к осени в клетках листьев накапливаются вредные вещества; вместе с опадающими листьями растения избавляются от этих веществ;
- 2) листопад — приспособление растений к уменьшению испарения воды в осеннее и зимнее время; корни растений не могут всасывать из почвы холодную воду и зимой могут погибнуть от недостатка влаги, если не будут сбрасывать листья.

4. Элементы ответа:

- 1) средства пассивной защиты: жгучие волоски (крапива), шипы или колючки (ежевика, терн);
- 2) средства химической защиты, которые делают растения несъедобными или малосъедобными, например, млечный сок (чистотел), смола (хвойные); а также некоторые растения выделяют в окружающую среду фитонциды — летучие биологически активные вещества, которые защищают растения от болезнетворных микроорганизмов и грибов (чеснок, лук, горчица и др.).

5. Элементы ответа:

- 1) многочисленные сорта капусты огородной были получены в результате селекционной работы (искусственного отбора) из исходного вида капусты дикой однолетней;
- 2) селекция (искусственный отбор) велась в разных направлениях: у кочанных и листовых сортов (белокочанной, савойской, брюссельской, кольраби) отбору подвергались количество и форма листьев, форма стебля; у цветной капусты — размеры соцветий.

6. Элементы ответа:

- 1) люди издавна разводят тутового шелкопряда; оставляли для разведения бабочек со слабо развитыми крыльями, которые откладывали большое число яиц, в результате самки перестали летать, и это облегчило их содержание как домашних животных (искусственный методический отбор);
- 2) тутового шелкопряда разводят ради получения шелковой нити, которая образуется при окукливании гусеницы.

7. *Элементы ответа:*

- 1) личинки и мальки рыб поедаются различными животными (межвидовая борьба за существование);
- 2) много личинок гибнет при неблагоприятных условиях; много икры бывает неоплодотворённой (борьба с неблагоприятными условиями среды).

8. *Элементы ответа:*

- 1) тело взрослых особей заключено в двустворчатую раковину (выполняет защитную функцию); нет головы, глаз, языка с тёркой, слюнных желёз;
- 2) личинки прикрепляются к коже и жабрам рыб и развиваются на их теле 1–2 месяца, что способствует расселению двустворчатых моллюсков в природе в фазе личинки.

9. *Элементы ответа:*

- 1) форма приспособленности — предостерегающая окраска;
- 2) такая окраска характерна для видов, имеющих средства защиты (ядовитые секреты); некоторые животные с такой окраской в момент опасности демонстрируют хищнику яркие пятна, принимают угрожающую позу, что приводит врага в замешательство и отпугивает.

10. *Элементы ответа:*

- 1) форма приспособленности — этологическая (поведенческая) приспособленность;
- 2) такая форма поведения японских макак является приобретённой и играет существенную роль в жизни этих животных (японский макак — самый северный вид обезьян).

7.7. Работа с текстом или рисунком (высокий уровень)

1. *Элементы ответа:*

- 1) 1 — ароморфоз (арогенез) — крупные эволюционные изменения, ведущие к повышению уровня организации, увеличению интенсивности процессов жизнедеятельности;
- 2) 2 — идиоадаптации (аллогенез) — мелкие эволюционные изменения, ведущие к появлению приспособлений к определённым условиям среды без подъёма уровня биологической организации;
- 3) 3 — общая дегенерация (катагенез) — эволюционные изменения, ведущие к упрощению организации, образа жизни в результате перехода в более простые условия существования, например, сидячий или паразитический образ жизни.

2. *Элементы ответа:*

- 1) мозговой отдел преобладает над лицевым;
- 2) отсутствует надбровный валик;
- 3) имеется подбородочный выступ.

3. *Элементы ответа:*

- 1) стабилизирующий естественный отбор;
- 2) стабилизирующий отбор действует при постоянных условиях окружающей среды;
- 3) в результате такой формы отбора происходит сужение нормы реакции.

4. *Элементы ответа:*

- 1) движущий естественный отбор;
- 2) движущий отбор действует при постепенном изменении факторов среды в одном направлении;
- 3) в результате такой формы отбора происходит постепенная смена нормы реакции.

5. *Элементы ответа:*

- 1) дизруптивный (разрывающий) естественный отбор;
- 2) дизруптивный отбор действует при резком изменении условий окружающей среды;
- 3) в результате такой формы отбора происходит разрыв нормы реакции (вытесняются особи со средним значением признака).

6. *Элементы ответа:*

- 1) дестабилизирующий естественный (или искусственный) отбор;
- 2) дестабилизирующий отбор действует при неоднородных условиях окружающей среды;
- 3) в результате такой формы отбора происходит расширение нормы реакции.

7. *Элементы ответа:*

- 1) идиоадаптация (аллогенез) — различные типы ротовых аппаратов насекомых;
- 2) происходят мелкие эволюционные изменения, которые обеспечивают приспособленность организмов к конкретным условиям существования, повышают видовое разнообразие;
- 3) общий уровень организации сохраняется.

8. *Элементы ответа:*

- 1) ароморфоз (арогенез) — строение кровеносной системы представителей различных классов позвоночных;

- 2) происходят крупные эволюционные изменения, которые приводят к усложнению строения и функций, позволяют выйти в другую адаптивную зону, но не носят приспособительный характер;
- 3) общий уровень организации повышается.

9. *Элементы ответа:*

- 1) конвергенция — схождение признаков в ходе эволюции;
- 2) происходит у неродственных групп организмов, которые живут и развиваются в одинаковых условиях среды;
- 3) в результате конвергенции формируются аналогичные органы или сходство формы тела и расположения конечностей у представителей разных классов позвоночных, обитающих в водной среде.

10. *Элементы ответа:*

- 1) дивергенция — расхождение признаков в ходе эволюции;
- 2) происходит у родственных групп организмов, которые живут и развиваются в разнородных условиях среды;
- 3) в результате дивергенции формируются гомологичные органы.

11. *Элементы ответа:*

Ошибки допущены в предложениях:

- 1) 1 — наследственная изменчивость — это генотипическая изменчивость;
- 2) 4 — наследственная изменчивость постоянно поддерживается появлением мутаций;
- 3) 5 — Ч. Дарвин назвал этот вид изменчивости неопределённой.

12. *Элементы ответа:*

Ошибки допущены в предложениях:

- 1) 2 — у кузнечиков, тетеревов, рябчиков, белых куропаток и др. развивается покровительственная окраска;
- 2) 3 — гусеницы некоторых бабочек по форме тела и окраске напоминают сучки — это пример маскировки;
- 3) 5 — все приспособления носят относительный характер и помогают организму выживать лишь в конкретных условиях.

13. *Элементы ответа:*

Ошибки допущены в предложениях:

- 1) 1 — птицы произошли от древних рептилий (пресмыкающихся);
- 2) 2 — ископаемой переходной формой является археоптерикс;
- 3) 4 — четырёхкамерное сердце, постоянная температура тела, дифференцировка дыхательных путей — это ароморфозы (ароморфозы).

14. *Элементы ответа:*

Ошибки допущены в предложениях:

- 1) 1 — естественный отбор является направляющим фактором эволюции;
- 2) 5 — при постепенном изменении условий среды действует движущий отбор, который направлен на изменение средней величины признака;
- 3) 6 — на максимальное отклонение от средней величины признака направлен дизруптивный (разрывающий) отбор, который приводит к разрыву нормы реакции.

15. *Элементы ответа:*

Ошибки допущены в предложениях:

- 1) 1 — в процессе эволюции у организмов выработались различные приспособления к среде обитания — адаптации;
- 2) 3 — приспособления развиваются под действием трёх основных факторов: наследственности, изменчивости и естественного отбора;
- 3) 6 — физиологические — переход в состояние анабиоза; морфологические — видоизменение листьев в колючки у растений пустынь — и этологические — сезонные миграции птиц и млекопитающих.

7.8. Обобщение и применение знаний об эволюции органического мира в новой ситуации (высокий уровень)

1. *Элементы ответа:*

- 1) тёмная кожа отражает инфракрасные лучи, белая их поглощает;
- 2) плотные и курчавые волосы защищают от УФО;
- 3) широкий нос охлаждает воздух, узкий нос его согревает;
- 4) сильно развитая подкожная жировая клетчатка на лице и узкие глаза — защита от сухого и холодного климата пустынь и пыли.

2. *Элементы ответа:*

- 1) мутации возникают в результате постоянно идущего в природе мутационного процесса и комбинативной изменчивости;
- 2) «волны жизни» увеличивают вероятность появления мутаций и их комбинаций под действием различных причин;
- 3) изоляции усиливают действие мутаций и «волн жизни» независимо от того, повышается или понижается приспособленность организмов к условиям существования.

3. *Элементы ответа:*

- 1) имеет диафрагму, которая делит полость тела на грудную и брюшную;
- 2) лёгкие имеют альвеолярное строение;
- 3) четырёхкамерное сердце, постоянная температура тела;
- 4) внутриутробное развитие плода и вскармливание потомства молоком.

4. *Элементы ответа:*

- 1) адаптивные особенности необходимо учитывать при отборе людей для работы в новых климатогеографических условиях, на конвейере, в ночное время, в сфере критических профессий;
- 2) человек — часть биосферы, и ухудшение её состояния опасно для него;
- 3) очень важно изучать среду своего обитания, стараться улучшить её экологические условия.

5. *Элементы ответа:*

- 1) одни и те же наследственные изменения в зависимости от направления действия отбора могут привести к различным результатам;
- 2) естественный отбор устраняет менее приспособленных к среде особей;
- 3) он определяет направление эволюции, накапливает многочисленные наследственные изменения.

6. *Элементы ответа:*

- 1) прогрессивное развитие многоклеточности, специализация тканей и систем органов;
- 2) свободноподвижный образ жизни, который определил выработку адаптивного поведения животных и относительную независимость онтогенеза от колебаний факторов внешней среды;
- 3) совершенствование механизмов внутренней саморегуляции организма;
- 4) возникновение твёрдого скелета: наружного и внутреннего; прогрессивное развитие нервной системы.

7. *Элементы ответа:*

- 1) индивидуальный отбор направлен на развитие морфофизиологических признаков — прямохождение, строение кисти, развитие мозга;
- 2) групповой отбор направлен на социальную организацию;
- 3) биосоциальный отбор — это результат совместного действия индивидуального и группового отбора, действовал на уровне особи, семьи, племени.

8. *Элементы ответа:*

- 1) человеческие расы — это сложившиеся в процессе биологической эволюции группы людей внутри вида *Homo sapiens* (Человек разумный);
- 2) этнические общности — это национальности, нации, народности и т.д.;
- 3) принадлежность человека к расе определяется особенностями его генотипа и фенотипа; а к этнической общности — освоенной им национальной культурой.

9. *Элементы ответа:*

- 1) двойное оплодотворение, обеспечение зародыша запасами питательных веществ и защита его околоплодником обеспечили цветковым растениям биологический прогресс: покрытосеменные широко распространились и приспособились к сезонным изменениям климата;
- 2) увеличилось количество и разнообразие растительной пищи, что способствовало расцвету насекомых;
- 3) насекомые в свою очередь способствовали перекрёстному опылению цветковых растений и их расселению.

10. *Элементы ответа:*

- 1) фотосинтез;
- 2) аэробное дыхание;
- 3) половой процесс;
- 4) многоклеточность;
- 5) появление эукариот.

11. *Элементы ответа:*

- 1) коллективная деятельность;
- 2) забота о близких;
- 3) развитие речи в форме лепета;
- 4) зачатки религии («медвежий культ»).

12. *Элементы ответа:*

- 1) активный путь — усиление сопротивляемости, развитие регуляторных процессов, позволяющих осуществлять все жизненные функции организма;
- 2) пассивный путь — подчинение жизненных функций организма изменению факторов среды;
- 3) избегание неблагоприятных воздействий — выработка организмом таких жизненных циклов и поведения, которые позволяют избежать неблагоприятных воздействий.

13. *Элементы ответа:*

- 1) сходство гаметогенеза;
- 2) наличие в развитии зиготы одноклеточной стадии;
- 3) сходство зародышей на ранних этапах развития;
- 4) связь онтогенеза с филогенезом.

14. *Элементы ответа:*

- 1) ароморфоз (арогенез) — крупное эволюционное изменение, ведущее к подъёму уровня организации, например, появление фотосинтеза, теплокровности;

2) идиоадаптация (аллогенез) — мелкое эволюционное изменение, ведущее к возникновению приспособлений к определённым условиям среды без подъёма уровня организации, например, приспособление цветков к опылению насекомыми, уплощённая форма тела у камбалы;

3) общая дегенерация (катагенез) — эволюционное изменение, ведущее к упрощению организации, например, переход к паразитическому или сидячему образу жизни.

15. Элементы ответа:

- 1) общественный образ жизни;
- 2) трудовая деятельность;
- 3) речь и мышление.

16. Элементы ответа:

- 1) защитные покровы, предохраняющие от переваривания в организме хозяина;
- 2) органы прикрепления (крючки, присоски);
- 3) упрощение некоторых систем (нервной, пищеварительной, органов чувств);
- 4) высокая плодовитость, преобладающее развитие половой системы, сложные циклы развития со сменой хозяина.

17. Элементы ответа:

- 1) наличие гомологичных органов, которые имеют общее происхождение, но выполняют разные функции, например, крыло птицы и ласт тюленя;
- 2) наличие аналогичных органов, которые имеют различное происхождение, но выполняют сходные функции, например, роющие конечности крота и медведки;
- 3) наличие рудиментов (копчик, третье веко) и атавизмов (хвост, многососковость у человека).

18. Элементы ответа:

- 1) внутривидовая (конкуренция за пищу, жилище, самок);
- 2) межвидовая (отношения хищник-жертва, хозяин-паразит);
- 3) борьба с неблагоприятными условиями среды (засуха, лесные и степные пожары, ветры, наводнения и др.).

19. Элементы ответа:

- 1) сохранение приспособлений и адаптаций, которые обеспечивают выживание и воспроизводство потомства;
- 2) дивергенция и образование новых видов;

3) прогрессивная эволюция органического мира.

20. Элементы ответа:

- 1) линька, развитие подшёрстка;
- 2) запасание жира;
- 3) спячка;
- 4) запасание или смена кормов.

21. Элементы ответа:

- 1) большое разнообразие и численность;
- 2) широкое распространение;
- 3) появление новых штаммов и видов, высокая специализация к паразитическому образу жизни.

22. Элементы ответа:

- 1) стабилизирующий отбор действует в постоянных неизменяющихся условиях, результат — сохранение среднего значения признака, сужение нормы реакции;
- 2) движущий отбор действует в постепенно изменяющихся условиях, результат — возникновение нового признака, постепенная смена нормы реакции;
- 3) дизруптивный (разрывающий) отбор действует в резко изменяющихся условиях, результат — формирование двух новых признаков, разрыв нормы реакции;
- 4) дестабилизирующий отбор действует в неоднородной среде, результат — расширение нормы реакции.

23. Элементы ответа:

- 1) отбирающий фактор — человек отбирает особи с хозяйственно ценными признаками;
- 2) характер действия отбора — творческий, целенаправленное накопление признаков, полезных человеку;
- 3) результат отбора — новые сорта растений, породы животных, штаммы микроорганизмов.

24. Элементы ответа:

- 1) органы прикрепления — присоски и крючки;
- 2) защитные покровы и выделение антиферментов;
- 3) высокая плодовитость и сложные циклы развития (смена хозяев);
- 4) упрощение или редукция некоторых органов и систем.

25. Элементы ответа:

- 1) яркие, крупные или собранные в соцветия цветки;

- 2) пыльца крупная, липкая;
- 3) цветут после массового появления насекомых;
- 4) наличие запаха и нектара.

26. Элементы ответа:

- 1) внутривидовая конкуренция — использование агротехнических приёмов (окучивание, подкормка органическими и минеральными удобрениями, обильный полив, рыхление);
- 2) межвидовая борьба — уничтожение вредителей — бабочки капустной белянки и её личинок (гусениц), слизней;
- 3) борьба с неблагоприятными факторами среды — семена необходимо высевать в парники, а рассаду пикировать и высаживать в грунт после прекращения весенних заморозков.

27. Элементы ответа:

- 1) морфологический — размер тела, строение головы;
- 2) экологический — среда обитания взрослой особи и личинки;
- 3) физиологический — особенности размножения.

28. Элементы ответа:

- 1) морфологический — различия внешнего строения;
- 2) генетический — разное число, форма и размер хромосом;
- 3) физиологический — различия в питании.

29. Элементы ответа:

- 1) большое разнообразие и численность;
- 2) широкое распространение;
- 3) появление новых видов, высокая специализация к паразитическому образу жизни.

30. Элементы ответа:

- Ограничивают численность и распространение мух такие факторы, как
- 1) внутривидовая конкуренция за условия существования;
 - 2) межвидовая борьба (болезни, поедание насекомоядными животными);
 - 3) борьба с неблагоприятными факторами неживой природы;
 - 4) антропогенные факторы (уничтожение мух человеком).

31. Элементы ответа:

Растения пустынь и полупустынь испытывают недостаток влаги, в связи с этим они

- 1) запасают воду в мясистых листьях или стеблях (кактусы);

- 2) для уменьшения испарения (экономия влаги) имеют мелкие жёсткие листья или листья, видоизменённые в колючки;
- 3) имеют длинные корни (верблюжья колючка имеет корневую систему до 15 м);
- 4) на время засухи впадают в состояние покоя (сбрасывают листья).

32. Элементы ответа:

- 1) миграции — переселение в более благоприятные условия (перелёты птиц, кочёвки копытных, миграции рыб);
- 2) спячка (млекопитающие);
- 3) оцепенение (рыбы, земноводные);
- 4) анабиоз (ракообразные, бактерии, простейшие).

33. Элементы ответа:

- 1) четырёхкамерное сердце (полное разделение артериальной и венозной крови);
- 2) постоянная температура тела (теплокровность, высокий уровень обмена веществ);
- 3) «двойное дыхание».

34. Элементы ответа:

- 1) пятипалые конечности;
- 2) органы воздушного дыхания — лёгкие;
- 3) трёхкамерное сердце и два круга кровообращения;
- 4) среднее ухо.

35. Элементы ответа:

- 1) морфологический критерий — описаны строение, размеры тела;
- 2) экологический критерий — описаны места обитания и особенности питания;
- 3) физиологический критерий — описано размножение.

36. Элементы ответа:

- 1) морфологический критерий — описаны строение и размеры тела;
- 2) экологический критерий — описаны места обитания и особенности питания;
- 3) физиологический критерий — описаны особенности размножения;
- 4) географический критерий — описан ареал обитания.

37. Элементы ответа:

- 1) флора и фауна материков — степень сходства и различия между разными зоогеографическими областями неодинакова, это связано с историей формирования материков, временем их изоляции;

- 2) флора и фауна островов — видовой состав фауны и флоры островов определяется историей их происхождения (видовой состав океанических островов беден);
- 3) виды-эндемики — виды какой-либо биогеографической области, которые нигде больше в дикой природе не встречаются; это связано с длительной географической изоляцией; наибольшее количество эндемиков обитает в Австралии (кенгуру, утконос, коала и др.).

38. *Элементы ответа:*

- 1) дивергенция — независимое образование различных признаков у родственных организмов (расхождение признаков), например, образование гомологичных органов;
- 2) конвергенция — процесс эволюционного развития неродственных групп в сходном направлении, например, образование аналогичных органов;
- 3) параллелизм — независимое развитие сходных признаков в эволюции близкородственных групп, например, группы крови у человека и человекообразных обезьян.

39. *Элементы ответа:*

- 1) система К. Линнея не содержит понятия «тип»;
- 2) система животных К. Линнея была нисходящей: на первой ступени располагались Четвероногие и Птицы, а на последней — Черви;
- 3) К. Линней к Гадам отнёс земноводных и пресмыкающихся, также в его системе есть классы, которые имеются и в современной системе (Птицы, Рыбы, Насекомые).

40. *Элементы ответа:*

- 1) появление у особей разнообразных наследственных изменений;
- 2) сохранение естественным отбором особей с формой тела, напоминающей лист;
- 3) размножение и распространение особей с подобной формой тела, так как хищные животные не отличают палочников от листьев.

41. *Элементы ответа:*

- 1) морфологический — описание внешнего вида (высота, диаметр ствола, крона, ветки, хвоинки);
- 2) географический — область распространения;

- 3) экологический — особенности произрастания, почвы, роста весной и осенью, опыления;
- 4) физиологический — размножение семенами, особенности древесины.

42. *Элементы ответа:*

- 1) морфологический — описание внешнего вида (корневище, стебель, листья);
- 2) географический — область распространения;
- 3) экологический — особенности произрастания, почвы, зацветания, опыления, прорастания семян;
- 4) физиологический — образование плодов, размножение семенами, предохранение от потери влаги.

43. *Элементы ответа:*

- 1) интенсивное развитие капитализма в первой половине XIX века в странах Западной Европы способствовало развитию науки, так как возрос спрос промышленности на сырьё и населения растущих городов на продукты питания;
- 2) экономическое учение А. Смита о свободной конкуренции; двигатель свободной конкуренции — естественный эгоизм человека, который служит источником национального богатства, неприспособленные в процессе свободной конкуренции устраняются; эти идеи повлияли на формирование представлений о развитии живой природы;
- 3) учение Т. Мальтуса о народонаселении; человеческое население возрастает в геометрической прогрессии, а производство пищи только в арифметической; в результате происходит перенаселение и возрастает недостаток средств к существованию.

44. *Элементы ответа:*

- 1) многочисленные сорта культурных растений — это результат деятельности человека, который включает оценку мелких изменений у исходных особей, подбор родительских пар, скрещивание, отбор и отбраковку; многократное повторение этих операций приводит к выведению нового сорта;
- 2) многочисленные сорта томатов, баклажанов, перцев и др. были получены из исходных диких видов путём отбора в направлении формы, размера и окраски плодов;
- 3) многочисленные сорта огородной капусты получены в результате селекции исходного дикого вида, отбор вёл в направлении таких признаков, как форма и количество листьев.

45. *Элементы ответа:*

- 1) К. Линней (креационист) утверждал, что природа абсолютно целесообразна и неизменна, $\Rightarrow$, плавательная перепонка между пальцами у лягушек создана Богом, т. е. предопределена изначально;
- 2) Ж.-Б. Ламарк (трансформист) утверждал, что образование плавательной перепонки между пальцами у лягушек — это результат постоянного упражнения конечностей при плавании;
- 3) Ч. Дарвин объяснял образование плавательной перепонки между пальцами у лягушек возникновением случайной мутации, которая способствовала выживанию особей в ходе внутривидовой борьбы за существование; естественный отбор сохранял особей с новым адаптивным признаком.

46. *Элементы ответа:*

- 1) популяция обладает характеристиками, важными для эволюции: популяция занимает определённое пространство — популяционный ареал; величина ареала зависит от численности особей и радиуса их репродуктивной активности;
- 2) у отдельной особи генотип остаётся относительно постоянным на протяжении всей жизни, а в популяции между особями идёт обмен генами за счёт свободного скрещивания; популяция — это единая система с общим генофондом — набором генов особей, образующих эту популяцию;
- 3) популяцию считают элементарной единицей эволюции, так как в процессе развития генофонд популяции может как сохраняться неизменным, так и обновляться, что в свою очередь может привести к появлению новых признаков у особей за счёт новых комбинаций генов или мутаций.

47. *Элементы ответа:*

- 1) дрейф генов — это случайное ненаправленное изменение частот аллелей в популяции при её небольшой численности;
- 2) дрейф генов приводит к уменьшению доли наследственной изменчивости в популяции и возрастанию её генетической однородности;
- 3) разные популяции одного вида, изолированные друг от друга, утрачивают своё первоначальное генетическое сходство.

48. *Элементы ответа:*

- 1) творческая роль естественного отбора заключается как в устранении менее приспособленных особей, так и в накоплении наследствен-

Ответы и комментарии

ных изменений, которые впоследствии определяют направление эволюции;

- 2) видообразование обычно начинается под действием движущего или дизруптивного (разрывающего) отбора; это приводит к появлению в популяции новых групп;
- 3) затем действует стабилизирующий отбор, и в результате приобретённые изменения сохраняются и передаются из поколения в поколение.

49. *Элементы ответа:*

- 1) покровительственная окраска позволяет животным сливаться с окружающей средой, например, зелёному кузнечiku, белой куропатке;
- 2) расчленяющая окраска — это чередование тёмных и светлых полос, например, у зебры, тигра;
- 3) предостерегающая окраска — яркая окраска у животных, имеющих средства защиты (ядовитые или жалящие виды), например, у шмеля, огненной саламандры;
- 4) маскировка — это сочетание окраски и формы тела, например, у палочника, морского конька-тряпичника;
- 5) мимикрия — подражательное сходство незащищённых организмов защищённым, например, осовидные мухи подражают осам, бабочка-белянка — бабочке геликониде;
- 6) средства пассивной защиты — образования, которые увеличивают вероятность сохранения животного в борьбе за существование, например, раковины моллюсков, иглы дикобраза.

50. *Элементы ответа:*

- 1) эндемики — это виды какой-либо биогеографической области, не встречающиеся в диком виде больше нигде; броненосец, сумчатые Австралии, панголин, трубкозуб;
- 2) реликты — ныне живущие виды с примитивными признаками, сохранившимися от вымерших групп; гаттерия, латимерия, секвойя;
- 3) связь между эндемиками и реликтами — все реликты являются эндемиками.